LE SYMPATHIQUE

ET LES SYSTÈMES ASSOCIÉS

Par
A.C. GUILLAUME

Préface du
Pr PIERRE MARIE



ANATOMIE
PATHOLOGIE GÉNÉRALE

MASSON
ET Cie

LE SYMPATHIQUE

ET

LES SYSTÈMES ASSOCIÉS

A.-C. GUILLAUME

LE SYMPATHIQUE
ET
LES SYSTÈMES ASSOCIÉS

ANATOMIE CLINIQUE, SÉMIOLOGIE ET PATHOLOGIE GÉNÉRALE DU SYSTÈME NEURO-GLANDULAIRE DE LA VIE ORGANIQUE

PRÉFACE DU Pr PIERRE MARIE

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS-VIe
1920

PRÉFACE

Le grand sympathique, malgré les nombreux et importants travaux qu'il a suscités, n'en reste pas moins la Terre Inconnue, peut-être la Terre Promise, après la conquête de laquelle soupirent Anatomistes, Physiologistes et Cliniciens.

Pénétrer le mystère des actions et des réactions nerveuses sympathiques sur les viscères et les glandes endocrines ou autres, quel rêve ! Pouvoir de la sorte mieux comprendre et expliquer tant de phénomènes au sujet desquels nous en sommes, actuellement, à peine à la période des hypothèses, quel Progrès !

Il faut savoir gré à M. Guillaume de s'être courageusement attaqué à ces difficiles questions.

S'appuyant sur les travaux de GASKELL, LANGLEY, HUBER, etc., au point de vue anatomique et physiologique, — sur ceux de MEYER, de GOTTLIEB, de DALE, pour les considérations de Pharmacologie qu'il a introduites dans son livre, — sur ceux de EPPINGER et HESS, de HIGIER, de HEAD, et de MACKENSIE, etc., pour ce qui a trait aux applications pathologiques et cliniques des données précédentes, — M. GUILLAUME

présente au public médical français une sorte de monographie du grand sympathique considéré moins peut-être dans son essence même que dans ses réactions biologiques. Cette manière d'envisager la question ne peut qu'accroître encore l'intérêt que prendront les médecins à la lecture de ce livre.

PIERRE MARIE.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS

En écrivant ce volume, je n'ai eu d'autre intention que celle de réaliser en France la mise au point d'une question fort étudiée à l'étranger, en Angleterre et en Amérique notamment, et comparativement quelque peu délaissée chez nous.

Ce petit volume peut donc, dans une certaine mesure, être considéré comme une *revue générale*, au long de laquelle l'auteur se laisse de temps à autre tenter par le démon de la curiosité et celui de l'imagination, et formule, soit des hypothèses, soit des conclusions, qui vont, les unes, élargir l'horizon du sujet, les autres, relier entre eux des passages disparates en apparence.

M'étant, pour des raisons de simple curiosité, livré à l'étude purement anatomique du nerf grand sympathique, je me suis trouvé arrêté dans la compréhension du pourquoi de mes recherches, par l'absence d'une conception générale du système. Force me fut donc de chercher celle-ci dans la morphologie générale, embryologie et anatomie comparée, d'une part ; dans la physiologie, d'autre part. Mais, la physiologie du système nerveux de la vie organique est incompréhensible, si l'on n'envisage pas la question sous son aspect physio-pharmacologique ; repartant donc, d'un pied léger, j'ai fait une excursion dans le domaine de la pharmacologie. D'étape en étape, j'ai donc été amené à voyager dans tout le domaine de la question : domaine anatomo-physiologique, domaine clinique ; et, suivant la curiosité et les besoins du moment, j'ai poussé

des pointes de droite et de gauche dans les territoires voisins, pour étudier par exemple les glandes endocrines, pour étudier somme toute, les différents éléments constituants du grand domaine neuroglandulaire de la vie organique ; et je suis arrivé en dernier lieu à tenter d'établir une doctrine anatomo-clinique, physiologique et pathologique qui puisse tenir lieu de ligne directrice dans l'étude des problèmes complexes de la vie organique et de ses troubles. Certes, l'étude de cette question a été longue, très longue, même, et je ne sais si je me serais jamais décidé à considérer mon travail comme terminé, si des maîtres qui sont en même temps des amis, et des amis qui seront dans un avenir prochain des maîtres, ne m'avaient incité à résumer l'état de mes études sur la question.

Au début de l'été qui vient de finir, je me suis donc mis au travail pour rédiger ces quelques pages ; c'est dire que la rédaction en a été rapide, trop rapide même ; et c'est là probablement l'explication de la mauvaise qualité du style ; ce dont je m'excuse.

Rédigé pour ainsi dire, au courant de la plume, ce petit volume n'aura qu'une maigre bibliographie. A aucun moment de sa rédaction, je n'ai, en effet, eu dans l'idée d'écrire un travail d'exposition et de critique ; je me suis seulement borné à traduire aussi clairement et aussi succinctement que possible les grandes lignes de la conception que je me suis faite de la question. Les bibliographies touffues sont, à mon avis, l'apanage des traités, et ce n'est pas un traité que je veux publier aujourd'hui. D'ailleurs, s'il fallait donner une bibliographie complète de la question, ce n'est pas un, mais des volumes semblables qui seraient nécessaires ; on ne pourrait en effet sans injustice criante, méconnaître l'œuvre des très nombreux chercheurs qui, dans le cours des temps, sont venus contribuer à l'édification de la doctrine, par l'apport de leurs matériaux, de recherches, de conclusions et d'hypothèses. Il faudrait, à côté des chefs de file, citer les ouvriers moins

en vue ; et les nommer tous, en indiquant leurs publications, conduirait à transcrire quelques milliers de références ; encore aurait-on les plus fortes chances de commettre d'injustes oublis. Cette bibliographie je l'ai faite pour moi-même et s'il m'advient de publier ultérieurement, sur tout ou partie de cette question, un travail plus complet, je donnerais le jour aux nombreuses indications qui dorment dans mes cartons.

Mais, ceci dit, faut-il négliger le nom de ceux qui, récemment, ont particulièrement contribué à l'édification de la doctrine et qui résument les étapes récentes de sa constitution ; le faire, conduirait à l'injustice par crainte de l'encombrement, et de ma part, à la plus noire ingratitude ; cela je ne le veux pas. Je terminerai donc cet avant-propos par une liste des ouvrages qui ont le plus influé, sur l'orientation moderne de la question.

La forme jugée, reste à discuter le fond. En rédigeant les pages qui vont suivre, je me suis gardé d'obscurcir la compréhension de la question, par l'étude des problèmes encore trop en évolution, pour que l'on y démêle une orientation. C'est pour ces raisons que je me suis contenté d'indiquer seulement, par exemple, le sens nouveau vers lequel la physiologie dirige le problème de l'inhibition ; et c'est pourquoi, aussi, je me suis borné à indiquer les grandes lignes de la pathologie des systèmes neuro-glandulaires de la vie organique. Rien n'est en effet moins nette et moins claire que la nosologie des affections de ces systèmes et à plus forte raison leur description clinique. Je sais bien que l'on parle de *sympathoses :* mais c'est là, comme on va le voir, un terme mauvais en lui-même, qui cache de la mauvaise clinique et qui cadre mal avec la conception que l'on doit se faire de la morpho-physiologie clinique des systèmes ; c'est bien plutôt *neurose de la vie organique* ou mieux *névrose* qu'il faudrait dire, si, à ce qualificatif, ne s'attachait une signification ancienne et très précise et c'est, au point de vue clinique, toute une étude nouvelle qu'il y a lieu d'effectuer.

Si donc, en contribuant à fixer en France la doctrine anatomo-physiologique et les directives de la pathologie générale de ces systèmes, j'ai permis à certains de comprendre ceux d'entre les malades que l'on classe, en général, sous les qualificatifs et les étiquettes les plus vagues ; si les indications que je donne dans ce volume sont à même, et je le pense, de servir à l'identification et à la classification des maladies des systèmes neuro-glandulaires de la vie organique, j'aurai dépassé mon but, et je considérerai celui-ci comme déjà atteint, si la lecture des pages qui suivent, apporte, un peu de lumière dans l'esprit de ceux qui cherchent le pourquoi mystérieux des phénomènes physiologiques et pathologiques de la vie organique.

Paris, septembre 1919.

LE SYMPATHIQUE

ET LES SYSTÈMES ASSOCIÉS

INTRODUCTION

Parmi les systèmes anatomo-physiologiques qui composent notre organisme, le nerf grand sympathique est resté longtemps ignoré ou méconnu, et si sa pathologie est encore larvaire aujourd'hui, il faut attribuer ce fait à l'insuffisance de nos connaissances en la matière, à l'absence d'une doctrine. Comme le font remarquer très justement EPPINGER et HESS : « lorsque l'on s'arrête à considérer à quel degré la pathologie du système nerveux périphérique a été développée, ce doit être une source de honte pour la médecine interne d'admettre qu'il existe à peine une pathologie des systèmes nerveux viscéro-organiques, ou quelque chose qui mérite ce nom » (1). Et pourtant, combien plus important, est, au point de vue pathologique, le système qui veille au bon fonctionnement de la vie humaine, dans son sens le plus général, vie des organes, vie des tissus, en somme à toutes nos fonctions, à l'exception de celles qui assurent nos rapports avec le monde extérieur. Seulement, de même que dans la vie courante on juge sur la mine, sur l'apparence, plus facile à estimer que le fond, de même en clinique, nous donnons la

(1) VAGOTONIA (EPPINGER et HESS). Monographies du *J. of Nervous and mental diseases*.

préférence dans l'ordre d'importance, aux phénomènes extérieurs, et nous ne prêtons au mécanisme de la vie organique, qu'une attention bienveillante et détachée. Tout cela est d'ailleurs une conséquence probable de l'insuffisance de nos connaissances physiologiques, et c'est pourquoi il y a lieu d'être particulièrement reconnaissant aux physiologistes anglais qui, marchant sur les traces de Willis et de Winslow, de Bichat, de Remak, de Stilling et de Claude Bernard, ont approfondi le mécanisme nerveux de la vie des viscères et des tissus, au point de créer le corps de doctrine qui manquait aux cliniciens.

Mais, au cours des nombreuses recherches qui ont abouti au résultat actuel, la vieille doctrine du grand sympathique, sapée de toutes parts, s'est trouvée considérablement modifiée. Devant la concordance des faits tirés de l'anatomie, de la physiologie, de la clinique, comme de la pharmacologie, l'ancienne conception du sympathique (celle qui fait encore autorité dans la plupart de nos traités) est à réformer entièrement. Pour celui qui veut éclairer la pathologie en s'aidant des lumières fournies par la physiologie d'une part, par la morphologie (ontogénie et phylogénie) d'autre part, la doctrine d'hier est périmée et doit être remplacée par une conception nouvelle, qui a l'immense avantage de permettre des déductions pathologiques et cliniques infiniment plus précises et de beaucoup plus de portée.

Dans l'actuelle conception, on peut dire que le système anatomo-physiologique du grand sympathique, considéré comme appareil nerveux de la vie végétative (individualité opposée à une autre individualité qui serait le reste du système nerveux), a vécu, et qu'il doit faire place à une conception plus large, celle du grand système neuro-glandulaire de la vie organique. Le sympathique n'est plus le tout, il devient une partie modifiée d'un ensemble beaucoup plus vaste.

Un point demande à être dès maintenant précisé, il

s'agit d'ailleurs d'une question de mots, question nécessaire cependant, car rien n'entrave autant qu'un mauvais vocabulaire. La nouveauté même du sujet, fait que l'unification des termes employés par les auteurs pour définir le tout ou les constituants du grand système envisagé, est loin d'être réalisée. Tentons donc d'aboutir à cette unification des termes, en nous laissant conduire par le raisonnement, et commençons par définir le système dans son ensemble. Il a été appelé involontaire par GASKELL, autonome par LANGLEY, végétatif par HIGIER. Ces trois qualitatifs ont, à mon avis, le défaut de ne pas répondre à la définition même de la définition ; « tout l'objet et rien que l'objet ». Nombre d'actes involontaires, les réflexes tendinéo-osseux notamment, ne relèvent nullement du système que GASKELL a voulu individualiser sous ce nom ; de son côté l'autonomie du système en question n'est qu'apparente ; affirmée par BICHAT pour le grand sympathique, la doctrine de l'autonomie des systèmes ganglionnaires de la vie organique, a vite été battue en brèche, puis réduite à sa plus simple expression ; le terme employé par LANGLEY me semble donc devoir également être rejeté. Reste le terme « végétatif » ; il est ancien ; il servait déjà à PLATON pour définir l'âme, le principe préposé au contrôle des fonctions d'entretien de notre organisme. Il faut reconnaître d'ailleurs que des trois termes précités, il est le meilleur. Il oppose en effet l'idée de la fonction d'entretien, commune à l'animal et à la plante, à l'idée de la vie de relation, particulière à l'animal ; dualité de principe et de fonctions, sur laquelle les philosophes biologistes n'ont cessé d'épiloguer, depuis l'ère de PLATON et d'ARISTOTE. .

Mais, à bien raisonner, pouvons-nous comparer un système nerveux et glandulaire, un système réel, existant anatomiquement, celui dit de la vie végétative de l'animal, avec le système anatomo-physiologique de la plante, système qui est tout, sauf comparable à un appareil nerveux.

Je sais bien qu'après Dutrochet, un physiologiste de Lyon, Brachet, a, vers le milieu du xixe siècle, voulu homologuer les nœuds de la plante aux ganglions sympathiques. Cette interprétation doit, à l'heure actuelle, être rangée sur le rayon des curiosités, à côté de celle qui a conduit certains à homologuer les portions du système sympathique aux différentes parties du système cérébro-spinal et qui, par exemple, a conduit certains à faire du plexus solaire un cerveau abdominal, et de la chaîne ganglionnaire une moelle thoraco-abdominale. A l'heure actuelle, ces opinions ne possèdent même plus la valeur d'une hypothèse, et c'est pourquoi au qualificatif « végétatif », qui éveille trop l'idée du végétal, je préfère substituer le terme organique, et je décrirai l'ensemble du système sous le nom de mécanisme neuro-glandulaire de la vie organique, considérant la vie organique dans son sens le plus large, dans ses extrêmes limites, la vie des tissus simples, en reconnaissant anatomiquement au mécanisme deux supports, deux éléments généraux différents : 1° l'élément nerveux, le sympathique élargi ; et 2° l'élément glandulaire, les glandes à secrétion interne ou endocrines. Le rapprochement peut, au premier abord, sembler injustifié ; nous verrons qu'il n'en est rien ; que l'ensemble forme physiologiquement, et pathologiquement un tout inséparable, car interdépendant.

Au cours de mon exposé, j'emploierai donc le terme « organique » dans le sens que je viens de préciser, et en l'opposant au système cérébro-spinal de l'encéphale, de la moelle et de leurs nerfs métamériques.

Pour ce qui est des autres termes particuliers à la question, leur sens sera précisé en cours d'exposé ; le faire maintenant serait anticiper. Je passe donc aux faits tangibles, à la description anatomo-physiologique des systèmes.

CHAPITRE I

LA CONCEPTION MORPHO-PHYSIOLOGIQUE DU SYSTÈME

Il résulte de l'affirmation contenue dans ce qui précède, que la conception purement anatomique, du sympathique limité au domaine qui lui est assigné dans les traités de descriptive, ne saurait prévaloir en physiologie et en pathologie. D'ailleurs, l'anatomie bien comprise, l'anatomie vraie, celle qui guide ses pas en se servant de la microscopie, de l'onto- et de la phylogénie, se met d'accord avec la physiologie. La morphologie générale confirme donc les données physio-pathologiques. A côté du symphatique vrai, il existe en effet, deux systèmes d'au moins égale importance, les deux systèmes para-sympathiques, qui se placent topographiquement au delà des extrémités du système sympathique vrai. Ces trois systèmes se partageront, avec les glandes qui en dépendent, la conduite du processus de régulation organique, et ils agiront à tous points de vue, dans un mode de communauté absolue; les faits qui montrent la réalité de cette conception sont apportés d'une part par l'embryologie, d'autre part par la physiologie confirmée elle-même par la clinique.

Voyons d'abord le point de vue embryologique. Il a son importance clinique et pathologique, il a en tout cas le mérite d'éclairer considérablement la question.

GENÈSE ET ÉVOLUTION DES ÉLÉMENTS NERVEUX DU SYSTÈME

Aux premières périodes de son évolution, l'axe nerveux cérébro-spinal n'est autre chose qu'une gouttière, différenciée aux dépens de l'ectoderme et dont les éléments constituants apparaissent sous la forme de cellules germinales qui, par des transformations parallèles, donneront, d'un côté les cellules épendymaires, de l'autre : 1° les cellules neurogliques, les spongioblastes ; 2° les cellules nerveuses, les neuroblastes. Ces dernières cellules sont des éléments nerveux en puissance ; qu'il leur pousse des prolongements et les voilà transformées en la cellule définitive, en un *neurone*.

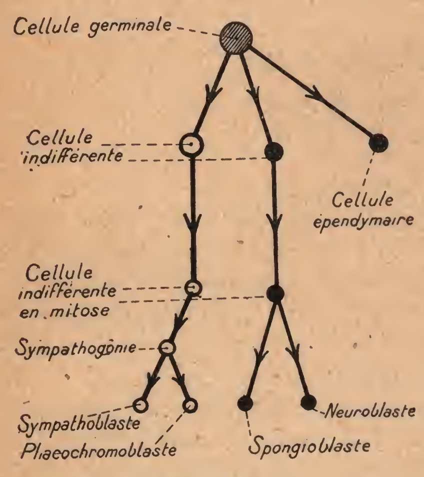


FIGURE I.
Filiation des cellules nerveuses.

Au point de vue organogénique, chaque bord de la gouttière médullaire se coiffe d'une masse, de sorte que chaque berge est bientôt surmontée d'une crête, qui chemine parallèlement à l'axe longitudinal de la gouttière. Ces deux crêtes sont les crêtes ganglionnaires, de provenance ectodermique comme le tube médullaire lui-même, mais de formation plus récente.

La gouttière médullaire va se fermer par rapprochement

de ses bords, elle devient un tube neural qui, à son extrémité crâniale, se renfle bientôt en trois vésicules, les vésicules cérébrales antérieure, moyenne et postérieure. La crête ganglionnaire pousse pendant ce temps ; chacun de ses éléments constituants migrant latéralement, pendant que se constitue, à partir de la moitié ventrale du tube neural, la racine antérieure. Les deux racines du futur nerf

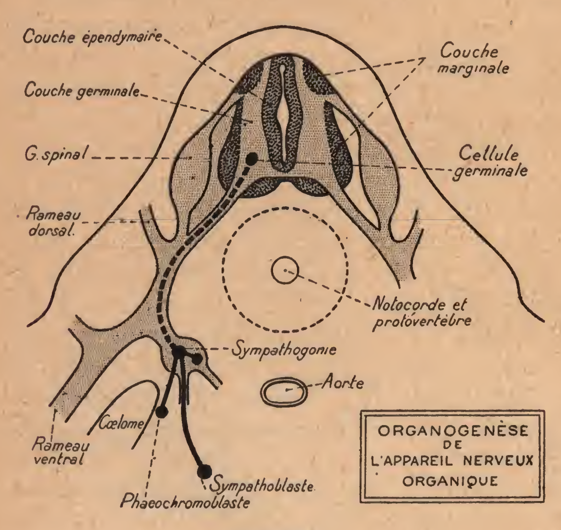


FIGURE II.

rachidien, l'antérieure et la postérieure, se trouvent ainsi réalisées, et répétées autant de fois qu'il existe de segments médullaires.

On voit alors migrer, depuis l'ébauche médullaire, tant depuis le ganglion de la racine postérieure, que depuis la moitié ventrale du tube médullaire, des cellules qui sont évidemment des cellules germinales en transformation et au stade de cellules *indifférentes.* Ces cellules migrent à la fois le long de la racine postérieure et de la racine anté-

rieure, elles atteignent ainsi la portion réunie du nerf spinal, et là, changeant de route, inclinant leur nouvelle direction de 90° sur la précédente, elles quittent le nerf spinal pour se porter en avant de lui et s'assembler en une masse qui deviendra le ganglion sympathique. Certaines cellules n'arrêtent d'ailleurs pas leur course lorsqu'elles sont arrivées au niveau de l'ébauche du ganglion sympathique, elles vont plus loin, soit pour constituer d'autres ganglions plus près des viscères, soit même pour s'accoler au viscère lui-même. Je veux parler en cela des véritables ganglions, des ganglions histologiques et non pas des amas gangliformes, observés si souvent sur le trajet des nerfs de la vie organique.

Nous venons de voir que les cellules qui migrent le long des nerfs pour aller constituer les centres ganglionnaires sympathiques, *sont des cellules en évolution*. Le fait est d'importance capitale, non pas seulement parce que, de ces cellules indifférentes peuvent dériver, soit des éléments nerveux vrais, soit des éléments de soutien propres au tissu nerveux, mais surtout, parce que l'évolution de la cellule indifférente qui s'oriente vers la cellule sympathique, peut conduire à la formation des cellules glandulaires endocrinales.

En effet, la cellule migrante indifférente va se transformer tout au long de son voyage le long des racines, comme plus tard lorsqu'elle est venue se fixer aux points d'amassement ganglionnaire. Au cours de cette évolution la cellule migrante devient une *sympathogonie*, mais, arrivée à ce stade elle ne borne pas là son évolution, elle va plus loin, et, bifurquant selon les nécessités, elle s'oriente, soit du côté nerveux pur, devenant alors un *sympathoblaste*, soit du côté glandulaire, devenant un *phaeochromoblaste*. Tout naturellement, le premier de ces éléments formera la cellule nerveuse sympathique, le second la *cellule adrénalinique des paraganglions* ; nous y reviendrons, mais il était dès maintenant intéressant de

noter, que la cellule adrénalinique chromaffine ou phaeochrome était, comme la cellule sympathique vraie, fille d'une même mère, la *sympathogonie*, et il était intéressant de souligner également le fait que la transformation en phaeochromoblastes d'un certain nombre de sympathogonies limite d'autant leur transformation en cellules sympathiques, et inversement.

Telle est, dans son ensemble, l'évolution générale embryologique d'un système segmentaire sympathique. Les caractères essentiels de :

1° migration le long des nerfs métamériques cérébro-spinaux, puis de :

2° migration libre jusqu'à constitution de ganglions de la vie organique ;

sont communs aux systèmes organiques qui proviennent de la portion spinale de l'axe nerveux, comme à ceux qui ont pour origine la portion cérébrale ou encéphalique.

Nous avons quitté le tube nerveux au moment où, à son extrémité crâniale, trois vésicules cérébrales s'identifiaient aux dépens du renflement antérieur ; de ces trois vésicules, une, la moyenne, va rester unique, les deux autres vont se dédoubler :

L'antérieure donne deux vésicules ; la postérieure en donne deux également ; aussi, l'évolution terminée, compte-t-on, d'avant en arrière, les cinq vésicules suivantes :

cerveau antérieur : 2 vésicules.	*terminale*, ou téléencéphale, *proximale*, diencéphale ou thalamencéphale.
cerveau moyen : 1 vésicule	mésencéphale.
cerveau postérieur : 2 vésicules.	*antérieure*, métencéphale, *postérieure*, myélencéphale.

Nous savons que chacune de ces cinq vésicules va donner naissance à une partie de l'encéphale définitif, et que, chez l'homme, la vésicule qui prend de beaucoup le plus

grand développement, est le prosencéphale ; une figure montre d'ailleurs la correspondance définitive, des vésicules et des parties constituantes de l'encéphale.

De chaque vésicule primitive, ou mieux, de leurs parois



FIGURE III.

(de l'homologue de la moitié ventrale, comme de l'homologue de la crête ganglionnaire) vont migrer des cellules, tout comme au niveau de la moelle nous venons de voir migrer des éléments nerveux. Ces cellules migrantes, comme au niveau de l'émergence médullaire, vont former une série de segments nerveux organiques. Ajoutons, c'est

à souligner, que dans les portions extrêmes de l'axe nerveux, c'est-à-dire dans la portion crâniale et dans la portion sacrée, les cellules migrantes vont en général *jusqu'aux viscères*. J'ajouterai encore, qu'au moins dans l'état actuel de la science, on n'a pas décelé au niveau des cellules de provenance crâniale et pelvienne, une évolution comparable à celle des cellules de provenance thoraco-médullaire et qui amène certaines d'entre elles à évoluer vers le type glandulaire.

Telle est dans ses grandes lignes, l'évolution embryologique, organogénique et histogénétique du système nerveux de la vie organique.

Dès maintenant, il y a lieu d'insister sur le fait que trois régions distinctes de l'axe cérébro-spinal, fournissent des cellules au système nerveux de la vie organique :

1° la portion crâniale ou encéphalique ;

2° la portion thoraco-lombaire de la moelle ;

3° la portion sacrée de la moelle.

Entre chacune de ces *émergences* et la suivante, un vide, au moins apparent, vide qui correspond à peu de chose près à la zone d'émergence des membres. Le système nerveux de la vie organique est donc, dès son origine, fragmenté en trois parties, et chacune de ces parties constituantes, au cours de son évolution ultérieure, va poursuivre sa différenciation au triple point de vue anatomique, physiologique, pharmacologique, et, disons-le dès maintenant, pathologique.

A son état de complète évolution, le grand système neuro-glandulaire de la viè organique sera donc divisible en trois segments :

1° *le segment crânial ou parasympathique crânien*,

2° *le segment thoracique ou sympathique vrai*,

3° *le segment pelvien sacré ou parasympathique pelvien*.

Ces trois systèmes, nous allons le voir, ont en commun le contrôle et la direction des fonctions de la vie organique ; ils se groupent d'après certains caractères physio-

pathologiques en deux systèmes différents ; d'un côté les parasympathiques, de l'autre le sympathique. Chaque système présentant un même schéma anatomo-physiologique.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES DES ÉLÉMENTS CONSTITUANTS D'UN ARC ORGANIQUE ET DE LEURS VOIES D'ASSOCIATION

Il est maintenant nécessaire d'indiquer, en s'en tenant aux termes les plus généraux, la façon dont est réalisée un arc organique, et la manière dont il fonctionne. Ceci nous amènera à parler successivement :

1° de la constitution anatomique de l'arc organique ;

2° de sa physiologie ;

3° de ses connexions d'association.

Mais auparavant, il y a lieu d'indiquer et de décrire les formations médullaires dépendantes du système organique. La topographie de ces éléments cellulaires médullaires organiques demande à être précisée dès maintenant, car, dans la suite de la description, je ferai fréquemment état de ces localisations.

TOPOGRAPHIE GÉNÉRALE DES CENTRES MÉDULLAIRES ORGANIQUES.

Il faut reconnaître dans la moelle une série de groupements cellulaires appartenant au système organique.

a) *Groupements cellulaires qui siègent dans la partie latérale de la corne antérieure* dans la région dite de la corne latérale, c'est-à-dire entre les deux cornes antérieure et postérieure (plus contre la corne antérieure que contre la corne postérieure). Cette colonne cellulaire que l'on trouve :

1° à la partie supérieure de la moelle, région cervicale haute ;

2° à la partie thoraco-lombaire, entre les dernières cervicales et la IIe-IIIe lombaire ;

3° à la partie toute inférieure de la moelle, au-dessous

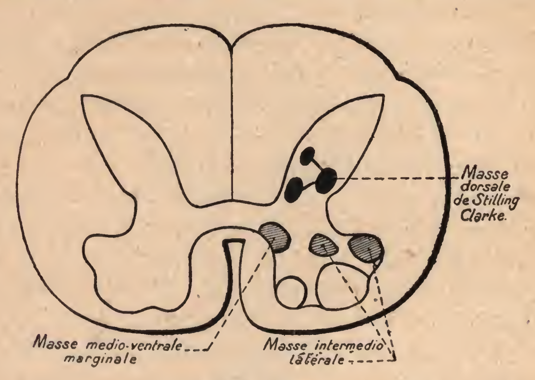


FIGURE IV.
Les centres organiques de la moelle.

de la IIe sacrée; forme ce que l'on appelle la *colonne intermédio-latérale* ou *groupe des cellules postéro-externes de la corne antérieure.* Dans sa partie thoraco-lombaire cette colonne prend le nom de *noyau sympathique latéral supérieur de la corne latérale* ; dans sa partie inférieure, de *noyau sympathique latéral inférieur*. La colonne dorso-lombaire est, disons-le, plus épaisse à ses extrémités qu'à son centre.

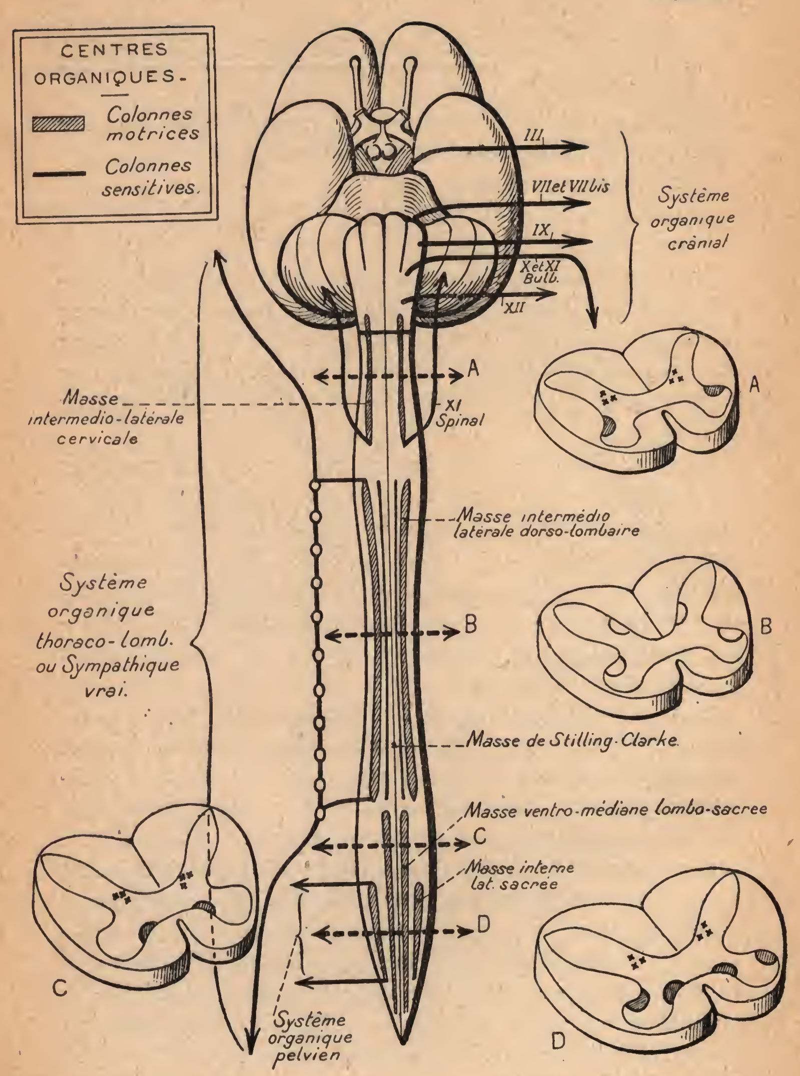
b) *Groupements cellulaires siégeant dans la partie médio-ventrale de la corne antérieure.* Dans la partie marginale latéro-commissurale de cette corne, à partir du IVe segment lombaire et au-dessous ; c'est le *noyau sympathique médian-lombo-sacré.*

c) *Groupements cellulaires dorsaux de la corne postérieure, masse ou colonne de* Stilling-Clarke. Ces groupements siègent à la partie antérieure de la portion dorsale

ou interne de la corne postérieure, près de la commissure. Allant en hauteur depuis le VIIe-VIIIe segment cervical jusqu'au Ier-IIe segment lombaire. Mais, en dehors du segment de moelle, compris entre ces deux limites, c'est-à-dire, d'une part au-dessus, région cervicale, et, d'autre part, au-dessous, région lombo-sacrée, on trouve des cellules rares et disséminées, les *cellules éparses de* Stilling-Clarke, véritables homologues de la colonne. Enfin, au niveau du bulbe on peut trouver l'homologue de la colonne dorsale de Stilling-Clarke dans les noyaux de Goll et de Burdach.

Tous ces groupements cellulaires doivent, selon toute vraisemblance, être considérés comme les centres médullaires de la vie organique ; les deux premiers groupements étant des éléments moteurs, les centres moteurs médullo-organiques ; le troisième groupement étant un centre sensitif qui, pour une part, appartient aux systèmes organiques, centre sensitif qui disperse les impressions afférentes, de manière à les répartir dans les différents tractus d'association supérieure, et tout particulièrement, dans le faisceau cérébelleux direct, reliant ainsi la sensibilité organique, d'une part à la sensibilité générale segmentaire étagée, d'autre part, par les voies cordonnales, aux centres supérieurs, qui, nous le verrons, se trouvent être en rapport avec la vie végétative. Je n'envisage ici cependant que les centres organiques spinaux, me contentant d'étudier pour le moment les éléments de l'arc réflexe organique simple et je reviendrai ultérieurement sur les connexions centro-encéphaliques de la vie végétative ; il est bien certain et évident cependant que dans les masses nerveuses encéphaliques dérivées des cinq vésicules cérébrales, on retrouvera les homologues des masses médullaires ; les décrire serait anticiper. J'y reviendrai en temps voulu. Pour le moment, il était seulement nécessaire de bien mettre en lumière les formations anatomiques simples, qui entrent dans la composition de l'arc réflexe organique.

FIGURE V.


CENTRES
ORGANIQUES -
Colonnes motrices
Colonnes sensitives.
III
VII et VII bis
IX
X et XI Bulb.
XII
Système organique crânial
A
Masse intermedio-latérale cervicale
XI Spinal
Masse intermédio latérale dorso-lombaire
Système organique thoraco-lomb. ou Sympathique vrai.
B
Masse de Stilling-Clarke.
Masse ventro-médiane lombo-sacree
C
Masse interne lat. sacrée
D
Système organique pelvien

L'ARC RÉFLEXE ORGANIQUE.

Dans tout arc réflexe organique, comme dans tout arc réflexe de la vie de relation on trouve :

1° un neurone sensitif;

2° un neurone connecteur ;

3° un neurone moteur.

Le neurone sensitif a son centre cellulaire dans le ganglion spinal ; il est donc relié par la racine postérieure ; d'une part excentriquement au viscère, et à la périphérie; d'autre part concentriquement à la moelle, où il se met en rapport avec : *a*) la sensibilité générale ; *b*) l'arc moteur organique.

Nous reviendrons ultérieurement sur les rapports des neurones sensitifs viscéraux avec la sensibilité générale ; pour le moment envisageons seulement les connexions du neurone sensitif et de l'arc moteur. Prenons encore comme exemple l'arc simple du sympathique thoracique, du sympathique vrai ; les conclusions formulées à ce propos pourront être étendues à toutes les autres parties constituantes du système organique.

Sans entrer dans le détail de ce mécanisme, on peut dire que la fibre sensitive organique, la fibre afférente, se met en rapport par ses terminaisons, avec les cellules organiques du noyau intermédio-latéral. C'est donc au niveau de cette articulation que siège le premier relai de l'arc réflexe organique segmentaire. De la cellule organique du noyau intermédio-latéral, part un axone, *fibre nerveuse à myéline*, dont la caractéristique principale est la faible importance du diamètre de la fibre. Cette fibre nerveuse à myéline va quitter la moelle avec la racine antérieure et cheminer avec celle-ci jusqu'au *nerf mixte rachidien*, au tronc radiculaire ; arrivée dans ce nerf mixte, la fibre suit un instant son trajet, puis le quitte bientôt, formant ainsi

un tractus blanc, le *rameau blanc communiquant*, qui gagne le ganglion sympathique. Arrivée dans le ganglion sympathique, la fibre blanche se termine en s'articulant avec les dendrites des cellules ganglionnaires sympathiques. C'est là, le deuxième relai, de l'arc réflexe, car, de la cellule sympathique va partir un axone qui gagne le tissu

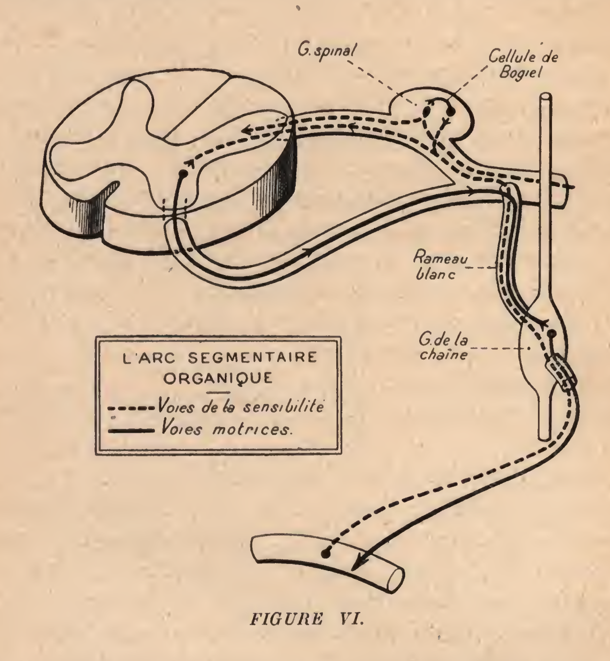


FIGURE VI.

de la vie organique qu'il régit. Cet axone, de la cellule sympathique est une fibre dépourvue de myéline, *fibre grise* ou DE REMAK. Les éléments anatomiques décrits, suivons maintenant le trajet de l'influx nerveux.

L'impulsion sensitive partie, soit du viscère, soit de la périphérie, gagne le tronc radiculaire, puis passe dans la racine postérieure, jusqu'au ganglion spinal où se trouve le centre trophique du neurone sensitif. Continuant son

chemin, l'impulsion sensitive gagne alors la moelle et se communique aux dendrites des cellules du centre *médullo-organique* situé dans la masse latérale de la corne antérieure. L'impulsion motrice qui naît dans ces cellules, de l'appel sensitif, va cheminer le long des fibres blanches qui unissent le centre médullo-organique et le ganglion sympathique ; par l'intermédiaire de la racine antérieure ; ces fibres blanches étant des fibres myéliniques de petit diamètre, *fibres préganglionnaires* ou mieux *fibres connectrices.* Nouvelle articulation dans le ganglion sympatique, nouveau relai ; l'influx nerveux moteur repart du ganglion sympathique le long des fibres grises ou DE REMAK, et gagne avec elles les tissus organiques, soit isolément (viscères, ou mieux, contenu de la « carcasse »), soit en se mêlant aux fibres métamériques de la vie de relation (tissu organique de la carcasse). Donc, souvenons-nous en, dans chaque arc sympathique ou associé (arc parasympathique), on trouve :

1° un élément sensitif ou centripète ;

2° un élément d'association, le connecteur centro-sympathique ;

3° un élément moteur ou centrifuge.

Ainsi est constitué un arc réflexe simple, qui est à la base même du système nerveux de la vie organique ; mais, à côté de cet arc réflexe simple, il en est d'autres qu'il faut connaître ; en effet, tout comme dans le système nerveux de la vie de relation, plusieurs segments organiques sont reliés les uns aux autres, et, les segments médullaires sont, de leur côté, reliés aux centres supérieurs ; mais, avant de pouvoir envisager le mécanisme de ces réflexes, il est nécessaire de préciser la nature des voies qu'ils empruntent : voies motrices, voies sensitives.

LA VOIE MOTRICE

MODE DE TERMINAISON DES FIBRES PRÉGANGLIONNAIRES OU CONNECTEURS CENTRO-GANGLIONNAIRES.

Le connecteur centro-ganglionnaire, la fibre mince à myéline, qui part de la cellule centro-organique, chemine dans la racine antérieure, dans le nerf mixte rachidien, puis dans le rameau communiquant blanc. Cette fibre qui est encore définie par les termes préganglionnaire ou précellulaire, ne se termine pas toujours de la même façon, et il y a lieu de préciser ses divers modes de terminaison, car les faits qui en résultent ont une certaine importance au point de vue physio-pathologique. Je vais donc indiquer successivement les divers modes de terminaison du connecteur centro-ganglionnaire.

Premier mode de terminaison. — Arrivé au premier ganglion qu'il rencontre sur son trajet, en l'espèce, le ganglion vertébral ou latéro-vertébral, le connecteur se termine en s'articulant avec une ou plusieurs cellules ganglionnaires. Bien entendu l'axone qui naît alors de cette cellule ganglionnaire étant une fibre de Remak ou sans myéline qui gagne le tissu organique innervé.

Deuxième mode de terminaison. — La fibre blanche, le connecteur, arrivant au niveau d'un ganglion vertébral de la chaîne ganglionnaire donne une collatérale, qui s'articule avec une cellule de ce ganglion, puis, remontant la chaîne, fait de même pour un deuxième ganglion, de même pour un troisième, et ainsi de suite pour trois ou quatre ganglions.

Troisième mode de terminaison. — Le connecteur, arrivant au niveau du ganglion vertébral, le traverse sans s'y arrêter, et, cheminant en compagnie des fibres grises

issues des cellules ganglionnaires des ganglions de la chaîne latérale, arrive au niveau d'un ganglion des grands plexus viscéraux, où il se terminera comme dans les autres cas.

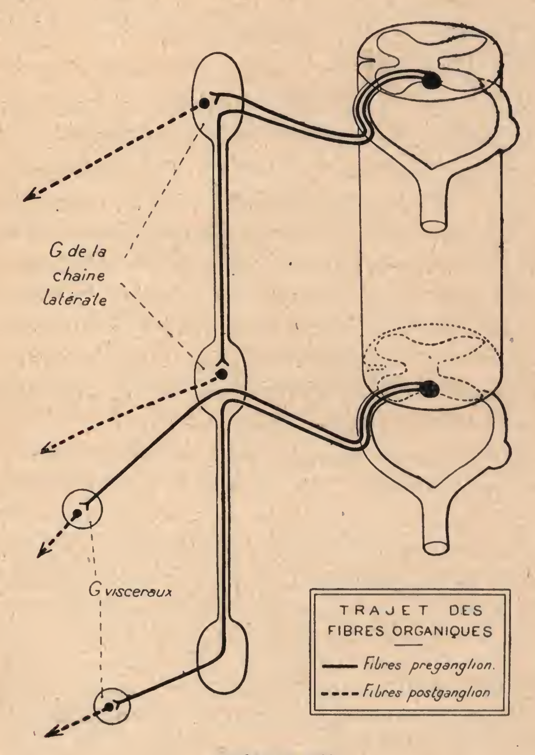


FIGURE VII.

Quatrième mode de terminaison. — Allant encore plus loin, le connecteur traverse successivement le ganglion vertébral et le ganglion viscéral pour arriver au niveau d'un ganglion situé dans la paroi d'un viscère, ganglion pariéto-viscéral ou parenchymateux où il se termine comme précédemment.

D'une façon générale, le point ou le connecteur centro-ganglionnaire s'interrompt pour s'articuler avec la cellule ganglionnaire qui donne la fibre grise post-ganglionnaire, n'est pas livré au hasard, et l'on peut dire que les fibres de caractère inhibiteur ou de sens négatif, les *anabolics*, ont leur articulation ou synapse près des viscères, (ganglion parenchymateux ou ganglion viscéral) et qu'au contraire les fibres de caractère excitateur positif, ou *catabolics*, ont leur synapse (1) dans les ganglions situés plus près de la moelle (ganglion viscéral ou ganglion vertébral).

Fibres dont l'activité motrice physiologique est de sens négatif. Inhibiteurs ou anabolics.

cardio }
viscéro } inhibiteurs
sécréto }
vaso dilitateur.

Siège du synapse : Ganglion pariéto-viscéral ou ganglion viscéral.

Fibres dont l'activité motrice physiologique est de sens positif. Accélérato-excitateurs ou catabolics.

cardio } accélérateurs
viscéro }
sécréto-excitateur
vaso constricteur

Siège du synapse : Ganglion viscéral ou ganglion vertébral.

LES VOIES SENSITIVES

Avant d'étudier les voies sensitives en elles-mêmes il y a lieu de préciser ce que peut être la sensibilité organique.

(1) Le terme synapse est, ceci dit une fois pour toutes, synonyme d'articulation.

LA SENSIBILITÉ DANS LES ÉLÉMENTS NERVEUX DE LA VIE ORGANIQUE

La sensibilité organique est-elle de même nature que la sensibilité générale de la vie de relation ? Evidemment non, et nous savons tous cela, de par la clinique comme de par la physiologie. Chacun sait, en effet, que les excitants habituels de la sensibilité périphérique laissent nos viscères absolument indifférents ; on peut couper l'intestin d'un sujet sans qu'il éprouve de douleur bien nette. Mais on sait aussi combien, dans certaines conditions pathologiques nos viscères deviennent sensibles et quelle part importante ils prennent dans la séméiologie générale des douleurs. Bien des hypothèses ont été fournies pour expliquer cette différence existante entre la sensibilité périphérique et la sensibilité organique viscérale. Il y a lieu, car ces faits ont une importance clinique primordiale, d'indiquer quelles peuvent être les conditions de naissance et de propagation des excitations nerveuses sensitives organiques.

On a tout d'abord pensé qu'il y avait, au point de vue anatomo-physiologique, des différences profondes entre les neurones sensitifs de la vie organique et les neurones sensitifs de la vie de relation. On a voulu décrire des cellules nerveuses spéciales, des *cellules dites de* Dogiel, qui relieraient les neurones de sensibilité viscérale aux neurones de sensibilité générale, et brancheraient ainsi, *en dérivation*, les fibres sensitives viscérales sur les fibres de sensibilité générale métamérique. Certains faits plaident contre la réalité de cette conception ; peu importe d'ailleurs sa réalité ou non, car ce point est d'importance secondaire et réside bien plus dans les conditions d'excitation de la fibre sensitive organique à son point d'origine dans le tissu organique lui-même, que dans un mode de connexion avec la voie sensitive générale. Il apparaît,

en effet, comme évident, que l'excitation des fibres sensitives dans la vie organique est élective et comparable en cela, toutes choses égales d'ailleurs, à certains phénomènes observés dans les fibres sensitives de la vie de relation ; en effet, nous savons que, parmi ces dernières fibres, certaines fibres sensorielles parfaitement homologables aux fibres sensitives conscientes, réagissent d'une façon élective à des excitants électifs. Il ne s'agit donc plus de savoir si, une connexion anatomique particulière, opère une sorte de triage entre les excitations viscérales, maintenant les excitations faibles dans le domaine de l'arc organique moteur, laissant diffuser les excitations fortes dans le domaine de la sensibilité générale, de manière à ce que l'apparition de la première sensation consciente, se fasse sous la forme des grandes douleurs, observées d'emblée dans les sensations d'origine viscérale ; mais il y a lieu de discuter, par contre, la nature même de l'excitation sensitive viscérale.

D'une façon générale, les cellules nerveuses de la sensibilité sont comme nos tissus, accoutumées à leurs excitants habituels. Nos cellules périphériques par exemple, sans cesse mises en contact avec les causes d'excitations physiques et chimiques du milieu extérieur, réagissent vivement si l'on augmente tant soit peu la quantité d'excitation fournie par l'agent. D'un autre côté, nos cellules nerveuses viscérales ne sont, en temps normal, en rapport qu'avec un très petit nombre d'agents extérieurs ; ou en d'autres termes, la liste si longue des excitants des cellules périphériques de sensibilité générale est fort réduite en ce qui concerne les cellules de sensibilité organique, et réduite à ses excitants ordinaires habituels : 1° les chimiques-acides ou bases ; 2° les mécaniques, distension.

Seules donc, ou à peu près, les excitations provenant d'une exagération du taux de la réaction chimique ou d'une distension excessive, sont dans le domaine de la vie

organique, de nature à provoquer la douleur, avec également toutefois, les modifications résultant du processus d'inflammation (1). Pour employer une image on peut donc dire qu'il en est de nos viscères comme de nos dents (pour de toutes autres raisons d'ailleurs). Insensibles, en temps ordinaires, ils deviennent extrêmement sensibles dans certaines conditions pathologiques. Mais il faut ajouter pour la sensibilité organique, qu'elle est élective et que cette électivité pathologique est calquée sur l'électivité physiologique résultant des conditions de fonctionnement normal de cellules profondément enfoncées dans l'organisme et, par conséquent, protégées contre les injures du milieu extérieur. Les modifications physico-chimiques des tissus et les modifications ou altérations cellulaires de la cellule qui en résultent dans les états physiologiques ou pathologiques, sont donc de nature à provoquer l'impulsion sensitive dans son sens le plus large, impulsion sensitive qui peut se manifester uniquement (état physiologique), par une réponse motrice, sans adjonction de sensation consciente, mais qui peut se manifester aussi (état pathologique), en outre de la réponse motrice, par une sensation consciente, une douleur plus ou moins vive (2).

Les exemples tirés de la clinique sont nombreux, qui montrent que les modifications cellulaires chimiques et osmotiques ont un rôle considérable dans la genèse des

(1) Cette condition pathologique d'excitation de la sensibilité viscérale confirme encore la doctrine de la spécificité, de l'électivité de l'excitation dans le domaine de la vie organique ; les Protéines et leurs produits physiologiques excitent, en effet, la sensibilité organique, quoi d'étonnant des lors que les Protéines résultant des désagrégations cellulaires n'aboutissent au même résultat ?

(2) Sans entrer pour cela dans les discussions physiologiques qui font de la douleur, non pas un degré différent d'excitation, mais bien une sensation spéciale, ayant ses voies de conduction spéciales.

sensations. Pour prendre un exemple matériel la congestion ou l'anémie d'un segment de membre résultant soit de la striction superficielle ou profonde, soit de l'obturation vasculaire par embolie ou par phlébite s'accompagnent de sensations pénibles bien connues ; il en est de même des faits résultant des modifications de l'alcalinité du sang (LAUDER-BRUNTON). De plus chacun sait qu'au cours des toxémies et des toxi-infections on constate des phénomènes douloureux qui peuvent devenir particulièrement intenses dans certains cas.

La cause locale élective qui détermine le stimulus sensitif une fois reconnue, il reste à préciser son mode de propagation.

LES CONNEXIONS SENSITIVES CENTRO-ENCÉPHALIQUES DE LA VIE VÉGÉTATIVE

Certes, il n'est pas besoin d'insister longuement sur la nature des voies sensitives organiques qui relient le tissu organique au ganglion spinal ; ce sont, selon toute apparence, des fibres sensitives, comme les autres, les unes sont mêlées aux nerfs métamériques de la vie de relation, les autres aux nerfs viscéraux de la vie organique. L'interprétation des faits ne devient complexe qu'à partir du ganglion spinal ; mais avant d'entrer dans la discussion des faits, il faut dire quelques mots des sensations. Les physiologistes anglais classent les sensations en trois groupes :

a) *Les sensations somatiques ;* celles qui reçoivent leurs impressions du monde extérieur, ce sont les *extroceptives* et les organes qui sont en relation avec ces sensations, les *extrocepteurs ;*

b) *les sensations profondes*, celles qui viennent par exemple des muscles, des tendons, des os, du labyrinthe et qui se trouvent rattachées principalement au sens de l'orien-

tation ou de l'équilibration. Ces sensations sont les sensations *proprioceptives*. Leurs organes (le cervelet en est le principal organe central) sont les organes *proprioceptifs* ou *propriocepteurs ;*

c) *les sensations viscérales ou internes*, les sensations organiques en somme.

Après ce que j'ai dit de la sensibilité organique, il apparaît que ces trois ordres de sensations sont parfaitement de nature à provoquer la réponse motrice, sans qu'il soit nécessaire d'expliquer l'existence du réflexe organique moteur par des voies spéciales. Les faits pathologiques semblent d'ailleurs confirmer cette manière de voir. En effet :

1° *Sensations extroceptives.* — La chaleur, le froid d'un côté, la piqure septico-toxique d'un insecte de l'autre; provoquent, à côté des sensations conscientes, des réflexes organiques vaso-moteurs ou sudoripares ;

2° *Sensations proprioceptives.* — Les variations rapides d'orientation provoquent, à côté de phénomènes organiques purs (modifications vaso-motrices, périphériques ou profondes), des sensations conscientes, des mouvements musculaires dans le domaine de la vie de relation ;

3° *Sensations organiques* (Les faits exposés précédemment dispensent d'une plus longue explication).

Donc, en admettant, l'hypothèse très vraisemblable de l'électivité d'accoutumance de la sensibilité il apparaît comme évident qu'il existe une sensibilité générale dont les éléments sont groupés par propriétés ou même par modes de sensation : *a*) mode extroceptif ; *b*) mode proprioceptif ; *c*) mode organique (viscères ; tissus organiques) ; sensibilité dont les voies particulières (nécessitées par la coordination des réponses motrices), différeront seules.

Aussi, sans qu'il soit besoin d'admettre ou de rejeter la conception qui conduit à reconnaître dans le ganglion spinal, la présence d'un neurone connecteur sensitif anas-

tomosant les deux sensations viscérale et générale ; on peut conclure que les fibres organiques sensitives se distribuent dans la moelle de la même façon que les voies sensitives générales et qu'à l'arrivée du bras médullaire de la racine postérieure dans la moelle les fibres viscérales se répartissent en :

1° *Fibres directes segmentaires* homolatérales et croisées ;

2° *Voies courtes d'association étagée* qui gagnent les segments moteurs sus et sous-jacents ;

3° *Voies moyennes d'association étagée*, qui gagnent la partie viscérale de la colonne de Stilling-Clarke ;

4° *Voies longues* qui gagnent la partie viscérale des noyaux de Goll et de Burdach, homologues supérieurs de la colonne de Stilling-Clarke.

En dehors donc des fibres directes ou courtes, qui n'ont pas besoin de connecteurs sensitifs (de neurones sensitifs) s'interposant entre l'élément sensitif du ganglion spinal et l'élément moteur de la colonne intermédiolatérale, les voies moyennes et longues auront sur leur trajet un ou plusieurs neurones sensitifs connecteurs (les cellules sensitives organiques de la colonne de Stilling-Clarke en particulier), qui répartiront les fibres comme dans la vie animale. Pour employer une image, il en serait des impulsions sensitives comme de trains qui, arrivant dans un grand centre de voies ferrées (les noyaux de la corne postérieure) trouvent dans ce centre une série de bons aiguilleurs qui les dirigent vers la ligne de leur destination ultime. Dans leur trajet vers les centres supérieurs, les fibres viscérales et organiques sont donc réparties par les centres cellulaires de la partie organique de la colonne de Stilling-Clarke.

Il était important d'indiquer dès maintenant l'existence des voies organiques centrales supérieures, car au point de vue pathologique, d'une part la corticalité réagit dans les états organiques, et d'autre part les éléments organiques

participent aux états physio-pathologiques corticaux. C'est dans ces voies supérieures de la vie organique qu'il faut chercher la cause des fonctions supérieures d'inter-coordination et de réciprocité végétativo-animale, et c'est probablement par l'intermédiaire de ces mêmes voies que s'effectuent les fonctions de réciprocité des trois parties nerveuses du système organique. Ainsi pour la voie sensitive supérieure organique, comme pour la voie sensitive animale, on aura des voies ascendantes (directes ou croisées); passant, les unes *via* le cervelet, les autres allant en droite ligne à la corticalité en passant par les couches optiques.

LES CENTRES SUPÉRIEURS DE LA VIE ORGANIQUE.

Nous venons de voir que, dans la moelle, existaient des voies ascendantes organiques. Non seulement voies ascendantes d'inter-coordination organique mais également voies ascendantes médullo-corticales. Il existe, en effet, en dehors, à côté des centres médullaires de l'appareil nerveux de la vie organique; d'autres centres nerveux affectés aux grandes fonctions de la vie végétative; ceci résulte tant des faits expérimentaux que des faits cliniques, et l'on trouve dans les dérivés de la vésicule cérébrale antérieure (le prosencéphale et le thalamencéphale ou diencéphale), des formations reliées morphophysiologiquement à l'appareil nerveux de la vie organique.

Où se trouvent ces centres? D'une part dans la *corticalité;* de l'autre dans la *masse des corps optostriés.* Mais que valent ces centres? sont-ils comparables, identiques comme valeur aux centres ganglionnaires et médullaires homologues? Non certes, toutes choses égales d'ailleurs, il en est de l'appareil nerveux de la vie organique, comme

de l'appareil nerveux de la vie de relation ; à côté de centres nerveux exécutants, il est des centres directeurs ou de contrôle, avec cette différence toutefois qu'en ce qui concerne l'appareil organique, la part est faite beaucoup plus belle aux centres médullaires qu'aux centres homologues de la vie de relation. Avec Morat (1), on peut dire : « l'effet moteur de l'excitation de l'écorce cérébrale ne se borne pas à la contraction des muscles du squelette. Cette excitation retentit également sur les mouvements de la circulation, sur ceux de l'intestin, sur ceux des réservoirs glandulaires, ainsi que sur les organes sécréteurs eux-mêmes. En somme, aucun organe n'échappe à l'influence cérébrale ». Avec Grasset (2) on peut conclure : « Sans doute l'écorce n'intervient pas constamment dans la vie physiologique de ces appareils qui restent des appareils automatiques inférieurs. Son action n'est donc pas *nécessaire*, mais elle est *efficace*, c'est-à-dire que, dans certaines conditions, cette action peut s'exercer ».

Quels sont ces centres ? C'est la question à laquelle il faut maintenant répondre. Il semble avons-nous dit qu'il existe : *a*) des centres corticaux ; *b*) des centres optostriés ; *c*) des fibres passant dans la capsule interne.

a) *CENTRES CORTICAUX.*

On les trouve en des points très divers et encore trop mal localisés du cortex cérébral, pour que l'on puisse faire état en clinique des données expérimentales fournies dans cet ordre d'idées par la physiologie ; mais l'on peut dire cependant que, d'une façon générale, ces centres coïncident avec la zone motrice du cortex ou son voisinage immédiat. Cela ne veut pas dire d'ailleurs que dans d'autres points du cortex, il n'y ait pas de centres exerçant une

(1) *Traité de Physiologie*. Fonctions d'innervation, Masson.
(2) *Les centres nerveux*. Baillière.

influence sur les processus de la vie végétative. Il apparaît en effet comme certain, que la partie antérieure du cerveau, exerce une influence sur la nutrition (amaigrissement), de même que le lobe occipital (adiposité) ; l'ablation de ces deux régions déterminant en outre, chez le chien, l'apparition de troubles inflammatoires de la peau à type eczémateux, celles provenant à la suite des lésions du lobe occipital n'ayant d'ailleurs pas le caractère rebelle de celles survenant à la suite des lésions de la partie antérieure du lobe frontal.

b) *CENTRES OPTOSTRIÉS.*

La partie antérieure des corps striés et du thalamus optique, posséderait également la valeur de centres supérieurs de la vie organique ; ces centres sont particulièrement affectés à la régulation thermique, à la vasomotricité et à la pression sanguine, comme à la fréquence des mouvements respiratoires, enfin à l'acte digestif.

c) *CAPSULE INTERNE.*

Enfin, la capsule interne livrerait également passage à des fibres affectées à la vie organique, et c'est dans le bras postérieur de cette région, entre les territoires moteurs et sensitifs, que passeraient ces fibres.

Il importait de connaître l'existence de ces centres supérieurs de la vie organique, moins en ce qui concerne leur influence topographique qui reste encore imprécise, que dans le but de faire comprendre : 1° le retentissement des affections encéphaliques sur les phénomènes de la vie organique ; 2° l'association complexe du conscient encéphalique et de l'inconscient dans les centres supérieurs.

Somme toute, l'encéphale doit agir sur les fonctions organiques comme agent de coordination entre elles et les actes de la vie de relation.

LES VOIES RÉFLEXES OU D'ASSOCIATION.

Quels sont les réflexes possibles dans le système organique? D'après ce que nous venons de voir des voies organiques motrices et sensitives, il nous est facile de conclure qu'il existe :

1° *Une association commissurale.* — Les ganglions d'une même chaîne étant reliés par des *fibres interganglionnaires*, qui associent les cellules de divers ganglions entre eux ;

2° *Une association médullaire* qui est, semble-t-il, la plus importante : comme nous venons de le voir, les fibres préganglionnaires sont, en effet, loin de s'interrompre toutes dans les ganglions de la chaîne latérale ; une très grande partie, sinon la grande majorité, traverse lesdits ganglions pour ne s'interrompre que dans les ganglions viscéraux (les ganglions des grands plexus ou encore ceux accolés aux parois viscérales). Il est évident dès lors, qu'une telle disposition interdit toute association un peu complète au moyen d'une voie commissurale interganglionnaire passant au niveau de la chaîne latérale. Mais, inversement, il est évident que la voie médullaire associe très largement, et de manières très différentes un segment quelconque du système nerveux de la vie organique avec : *a*) d'autres segments du même système (association sympathico-sympathique, par exemple) ; *b*) les segments des autres portions du système nerveux de la vie organique (association sympathico-parasympathique par exemple) ; *c*) les divers segments du système nerveux de la vie de relation (association sympathico-sensitive, sympathico motrice par exemple) ;

3° *Une association par voie sanguine*, avec, à la fois les composants de tous ces systèmes ou parties de système par l'intermédiaire des produits circulants, des glandes endo-

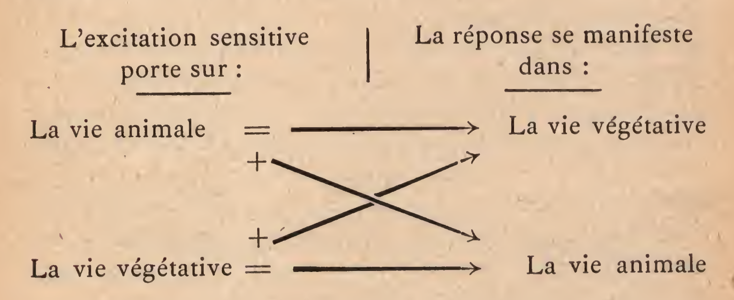
crines, versés dans la circulation générale sous l'action du système nerveux organique qui commande le fonctionnement de ces glandes.

On voit donc, que les voies réflexes du système nerveux organique sont multiples et complexes, et que l'on peut distinguer parmi ces réflexes, quatre modalités différentes :

a) le réflexe simple unisegmentaire ;

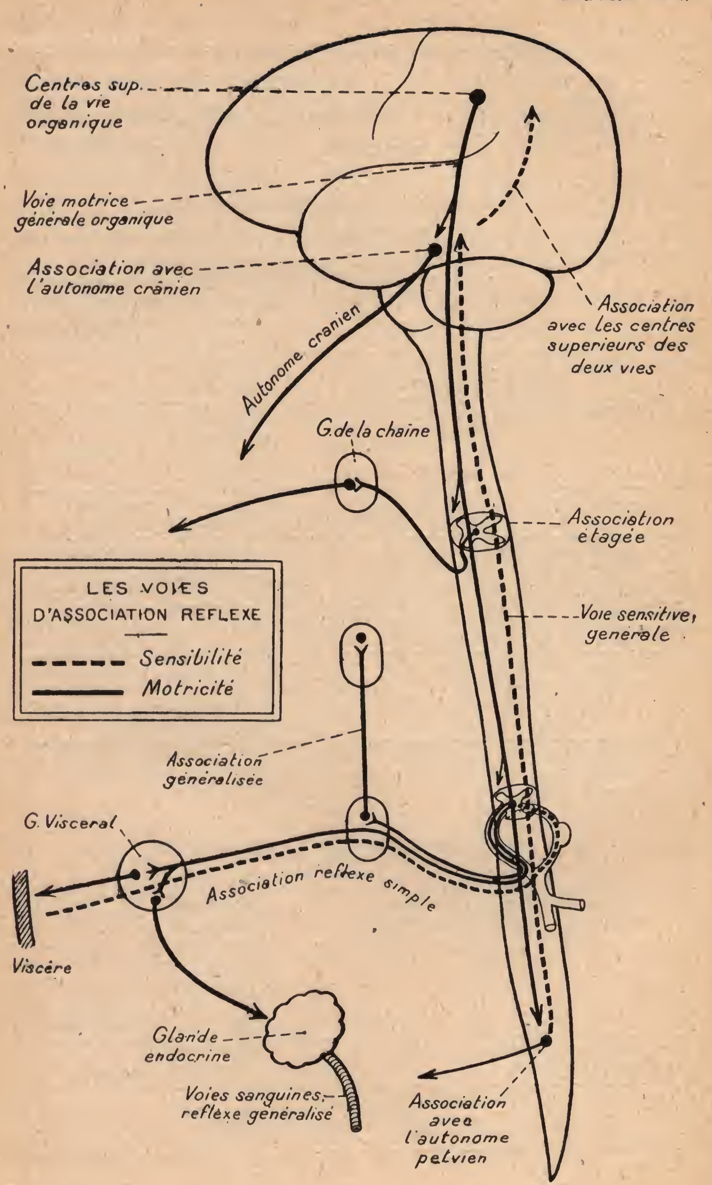
b) Les réflexes composés ou par associations.
- 1) réflexe plurisegmentaire ;
- 2) réflexes nerveux généralisés ;
- 3) réflexes par réciprocité neuro-glandulaire.

On comprendra donc aisément pourquoi, les troubles viscéraux ont un tel retentissement, d'une part sur la vie organique, et de l'autre sur le domaine de la vie de relation, et pourquoi également les troubles apparus dans le domaine de la vie de relation, ont un retentissement si fréquent sur les fonctions viscérales.



Sans entrer dans le mécanisme intime de ces associations physio-pathologiques (je le ferai ultérieurement), il n'est pas inutile, dès maintenant, d'insister au point de vue clinique sur cette association de réciprocité. D'une façon très générale, on voit en effet survenir, soit dans le domaine de la vie végétative, soit dans le domaine de la vie ani-

FIGURE VIII.



Centres sup. de la vie organique
Voie motrice générale organique
Association avec l'autonome crânien
Autonome cranien
Association avec les centres superieurs des deux vies
G. de la chaine
Association étagée
LES VOIES D'ASSOCIATION REFLEXE
Sensibilité
Motricité
Voie sensitive, générale
Association généralisée
G. Visceral
Association reflexe simple
Viscère
Glande endocrine
Voies sanguines: reflexe généralisé
Association avec l'autonome pelvien

NATURE DE L'EXCITATION	MANIFESTATION DE RÉPONSE — VIE ANIMALE	MANIFESTATION DE RÉPONSE — VIE ORGANIQUE
I. — Point de départ de l'excitation *Vie animale*		
Sensation de froid	Tremblement Claquement de dents	Arrêt respiratoire Ralentissement du cœur Contractions intestinales Vasoconstriction Chair de poule
Brûlure, chaleur	Spasme Tremblement	Vasodilatation Sueurs
Irritation laryngée	Déglutition Douleur	Toux convulsive Larmes Hypersécrétion naso-buccale
Irritation nasale	Douleur	id. + éternuement et — toux
Irritation de la peau ou nerf sensitif	Douleur	Troubles respiratoires Troubles cardiaques Mydriase, etc...
Irritation nerf optique	Sensation lumineuse	Myosis
Irritation V^e paire crânienne	Douleur	Vasodilatation buccale, faciale Salivation Larmes
Irritation toxique et toxi-infectieuse téguments et muqueuses	Douleur Chaleur	Vasodilatation
II. — Point de départ de l'excitation *Vie organique*		
Irritation intestinale, vers, inflammation, etc., etc...	Douleurs Convulsions	Mydriase Diarrhée Péristaltisme Nausées Vomissements Sueurs Troubles vasomoteurs
Irritation utérine, ovarienne	id.	Contraction Utérine + id.
Irritation péritonéale	Douleur, contracture abdomen ou paralysie	Dyspnée Hoquet + id.

male, soit plus souvent dans les deux à la fois, des phénomènes qui sont une réponse à une excitation partie du domaine de la vie animale ou de celui de la vie végétative; phénomènes que l'on peut représenter dans le schéma ci-dessus (voir p. 36).

Il y a lieu de citer quelques exemples de ces phénomènes, en envisageant successivement les phénomènes de réponse à une excitation portant : 1° sur les nerfs, excitation exogène; 2° sur les centres psychiques, excitation endogène.

1° EXCITATION EXOGÈNE

Les exemples sont résumés dans le tableau ci-contre.

2° EXCITATION ENDOGÈNE

Le type en est l'émotion, qui s'accompagne de phénomènes organiques bien connus, polyurie, pollakiurie, ténesme intestinal, sueurs, larmes, troubles sécrétoires, salivaires, troubles vasomoteurs, troubles respiratoires et cardiaques, notamment. Signalons aussi les manifestations organiques qui accompagnent les lésions anatomiques centrales, corticales et nucléaires. Ayant étudié les voies générales et les processus généraux de la vie organique, il faut maintenant faire l'étude des systèmes.

CHAPITRE II

ANATOMOPHYSIOLOGIE DES SYSTÈMES DE LA VIE ORGANIQUE

Nous avons vu déjà que l'ensemble du système nerveux de la vie organique, est divisible en trois sous-systèmes : le crânial ; le thoraco-lombaire ; le pelvien. Il me faut à présent tracer dans leurs grandes lignes les faits anatomo-physiologiques relatifs à chacun de ces systèmes.

En parlant précédemment du développement des trois systèmes, je disais qu'il existe entre chacun d'entre eux et le suivant, une séparation. On peut de ce fait être conduit à formuler deux hypothèses : 1° ou bien les fibres connectrices centro-ganglionnaires manquent absolument au niveau des régions de séparation ; 2° ou bien lesdites fibres suivent un trajet qui les amène à rejoindre l'un ou l'autre système, le sus-jacent ou le sous-jacent. De ces deux hypothèses la seconde est la vraie. Si l'on effectue en effet la recherche des fibres blanches préganglionnaires dans la région cervicale (Séparation du système crânial et thoraco-lombaire) on voit que les fibres connectrices centro-ganglionnaires, fibres préganglionnaires, empruntent la racine médullaire du spinal remontent avec elles vers le crâne et rejoignent ainsi le système organique crânial. On

ne peut donc pas dire qu'il y ait véritablement discontinuité entre les systèmes, mais seulement séparation morphologique ; mais, s'il en est ainsi anatomiquement au point de vue physio-pathologique la différence est au contraire très nette ; il y a plus que différence, il y a véritablement opposition entre eux ; c'est ce qui va résulter de la description de ces systêmes.

LE SYSTÈME PARA-SYMPATHIQUE CRANIEN, OU MIEUX, SYSTÈME ORGANIQUE CRANIAL

Il provient, nous l'avons vu, des noyaux crâniens qui sont l'évolution ultime des transformations apportées aux parois des vésicules cérébrales par l'évolution. De la vésicule cérébrale antérieure (elle a donné au stade cinq vésicules : le téléencéphale et le diencéphale) ne part (dans l'état actuel de nos connaissances) que le *nerf terminal* qui puisse être rattaché au système crânial de la vie organique, encore y a-t-il lieu de faire des réserves. Mais la vésicule moyenne et la vésicule postérieure donnent naissance à des appareils organiques indéniables.

LE NERF TERMINAL

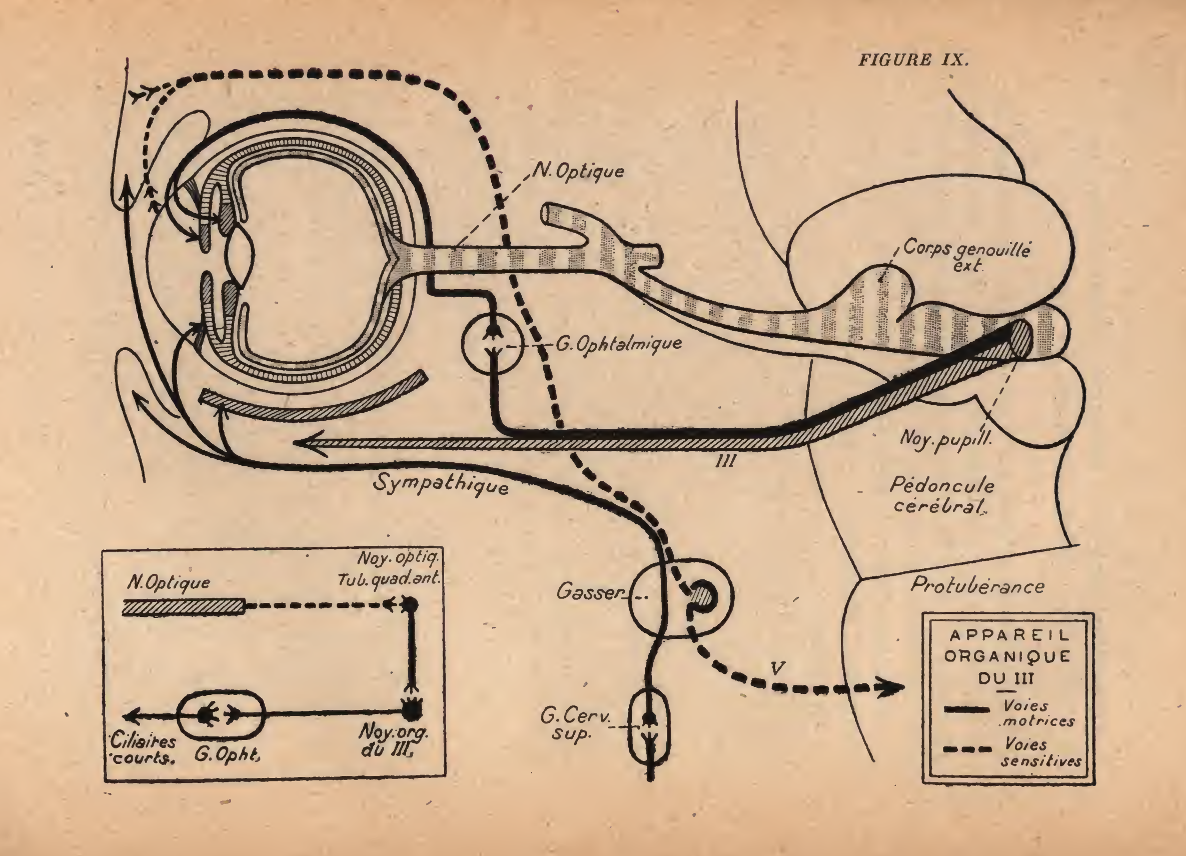
Annexé au cerveau antérieur, ce nerf naît dans la région préoptique ; il a cependant des connexions accessoires avec le mésencéphale. Il chemine à la face ventrale des nerfs olfactifs et gagne avec eux la cavité nasale, cheminant alors contre leur paroi médiane : enfin il arrive dans la région de l'organe *voméro-nasal* de Jacobson, où il disparaît histologiquement. Le nerf terminal présente la structure des éléments sympathiques et les cellules nerveuses que l'on trouve dans les ganglions qui siègent sur

sont trajet sont, en très grande majorité, du type multipolaire, comme les cellules sympathiques ; d'autres faits appuient encore l'hypothèse qui fait du nerf terminal un élément du système nerveux de la vie organique ; mais physiologiquement sa fonction est imprécise encore ; probablement est-il lié aux corrélations des sens olfactifs et optiques, et probablement aussi est-il un nerf organique régissant les tissus de la cavité nasale, dans des fonctions subordonnées au sens de l'olfaction.

L'APPAREIL ANNEXÉ AU MOTEUR OCULAIRE COMMUN

La troisième paire crânienne sert de tuteur aux cellules migrantes qui vont, après déviation de leur route, former le *ganglion ophtalmique.* C'est dire que la formation nerveuse organique annexée au IIIe nerf crânien (portion mésencéphalique) présente les caractères généraux de développement des éléments organiques. Les fibres connectrices centro-ganglionnaires, fibres préganglionnaires, cheminent donc avec le moteur oculaire commun, puis le quittent à la hauteur du ganglion ophtalmique, pour gagner ce ganglion et s'articuler là avec les cellules organiques, d'où vont partir les fibres postganglionnaires, qui constituent les *nerfs ciliaires courts.* Ajoutons que, contrairement à l'opinion admise, les fibres sympathiques qui viennent du nerf carotidien n'arrivent, embryologiquement, au ganglion, qu'au moment où il est constitué, et s'accolent à lui sans s'y interrompre. Donc, le ganglion ophtalmique est, fonctionnellement, ganglion du système organique crânial du III et nullement du système organique dorsal (sympathique vrai).

FIGURE IX.



N. Optique
Corps genouillé ext.
G. Ophtalmique
Noy. pupill.
III
Pédoncule cérébral.
Sympathique
Protubérance
Gasser
G. Cerv. sup.
V
N. Optique
Noy. optiq. Tub. quad. ant.
Ciliaires courts.
G. Opht.
Noy. org. du III.
APPAREIL ORGANIQUE DU III
Voies motrices
Voies sensitives

ORIGINE, TRAJET, TERMINAISON DES FIBRES ORGANIQUES DU III

Les fibres organiques du III prennent naissance dans un noyau, le *noyau pupillaire*, qui est situé médialement au noyau de l'oculo-moteur commun, et, en avant de lui, dans le mésencéphale, sous le plancher de l'aqueduc de Sylvius. Les fibres préganglionnaires nées de ce noyau organique, cheminent le long du III (sans se décusser contrairement à une partie des fibres issues du noyau ventral postérieur, moteur de la vie de relation) jusqu'à la hauteur du ganglion ophtalmique, et, là, passent dans ce ganglion pour s'y interrompre (synapse), en s'articulant avec les cellules autonomes du ganglion. De ces cellules ganglionnaires, partent des fibres post-ganglionnaires, qui, par les *nerfs ciliaires courts*, gagnent les tissus de l'œil ; en fait : *le muscle sphincter de l'iris ; le muscle ciliaire*. Au point de vue physiologique, le noyau pupillaire, noyau antéro-médial du III ou noyau organique du III, provoque : 1° la contraction du sphincter iris, fermeture de la pupille ou myosis ; 2° la contraction du muscle ciliaire, accommodation de la vue rapprochée, par action sur le cristallin.

Les voies d'association et réflexes du III organique, sont les suivantes : Il est associé à la voie optique dans la région des tubercules quadrijumeaux antérieurs, et c'est à ce niveau que se fait l'articulation entre la voie sensorielle (rétine, nerf optique, faisceau latéral du tractus optique), et la voie motrice organique (fibres organiques crâniales du moteur oculaire commun). On trouve donc, au niveau du III comme au niveau de n'importe quel arc sympathique :

1° *une voie sensitive*, voie sensorielle (Rétine, tubercules quadrijumeaux antérieurs) ;

2° *une voie connectrice* centro-ganglionnaire qui va du

noyau pupillaire au ganglion ophtalmique et qui est formée de fibres préganglionnaires.

3o *une voie motrice*, allant du ganglion ophtalmique aux muscles de l'œil par les nerfs ciliaires courts (Fibres post-ganglionnaires).

Il est inutile me semble-t-il d'insister sur le fait que dans la région du tubercule quadrijumeau antérieur, la voie optique se branche sur la voie générale.

LES RÉFLEXES PHYSIOLOGIQUES ET PATHOLOGIQUES DU III ORGANIQUE

Toute impression lumineuse arrivant à la totalité de la rétine de l'un quelconque des deux yeux, déterminera un réflexe pupillaire bilatéral, puisque les deux hémi-faisceaux d'un côté, impressionnent la voie organique de chaque côté. Par contre, dans le cas d'hémianopsie liée à une lésion (= à section physiologique, du tractus optique d'un côté), la projection de lumière sur la moitié aveugle de l'un quelconque des deux yeux ne provoque pas le réflexe pupillaire; l'impression lumineuse sur la moitié voyante du même œil, déclanchant le réflexe. Cette réaction pupillaire réflexe, *réaction dite* DE WERNICKE à son intérêt séméiologique.

APPAREIL ANNEXÉ AU TRIJUMEAU

Certains ont décrit un système organique annexé à la Ve paire crânienne. Mais des recherches physiologiques récentes sont venues montrer que ces conclusions étaient pour le moins, extrêmement douteuses. Il apparaît comme évident au contraire, que les fibres organiques qui empruntent le chemin du trijumeau, ne le font que très temporairement, *en passant* dirons-nous, et qu'elles doivent toutes être rattachées comme origine aux autres parties du système organique, partie crâniale ou thoraco-lombaire.

L'APPAREIL ANNEXÉ AU FACIAL ET A L'INTERMÉDIAIRE DE WRISBERG

Cet appareil complexe en lui-même, résume les fibres préganglionnaires issues de *deux noyaux centro-organiques : le noyau lacrymal ; le noyau salivaire supérieur*.

LE NOYAU LACRYMAL OU MIEUX LACRYMO-MUQUEUX FACIAL

est situé médialement au noyau du facial, dans le myélencéphale, à sa limite avec le métencéphale. Ce noyau donne naissance à des fibres qui vont emprunter le trajet du *facial* et quittent ce nerf à la hauteur du *ganglion géniculé*, en passant dans le *nerf grand pétreux superficiel*, puis avec celui-ci dans le *nerf vidien*. C'est avec ce nerf, que les fibres issues du noyau lacrymal, arrivent au *ganglion sphénopalatin*. Dans le ganglion sphénopalatin les fibres s'interrompent en s'articulant (synapse), avec les cellules ganglionnaires autonomes du ganglion. De ces cellules partent de nouvelles fibres qui cheminent par la voie des branches du trijumeau, empruntant successivement, en effet :

1° une des racines maxillaires supérieures du ganglion sphénopalatin (ou mieux, nerf sphénopalatin) ;

2° le rameau zygomatique ou orbitaire du maxillaire supérieur ;

3° l'arcade orbito-lacrymale qui rejoint le nerf lacrymal de l'ophtalmique.

Avec ce dernier nerf, les fibres arrivent à la *glande lacrymale*, à laquelle ils donnent *une innervation sécrétoire*.

L'innervation lacrymale n'est pas la seule qui soit assurée par le noyau lacrymal ; accessoirement ce noyau

donne des fibres qui arrivent avec les précédentes au ganglion sphénopalatin, puis quittent ce ganglion après synapse, par un des rameaux du nerf sphénopalatin, et par : 1° les nerfs nasaux supérieurs ou postérieurs ; 2° les

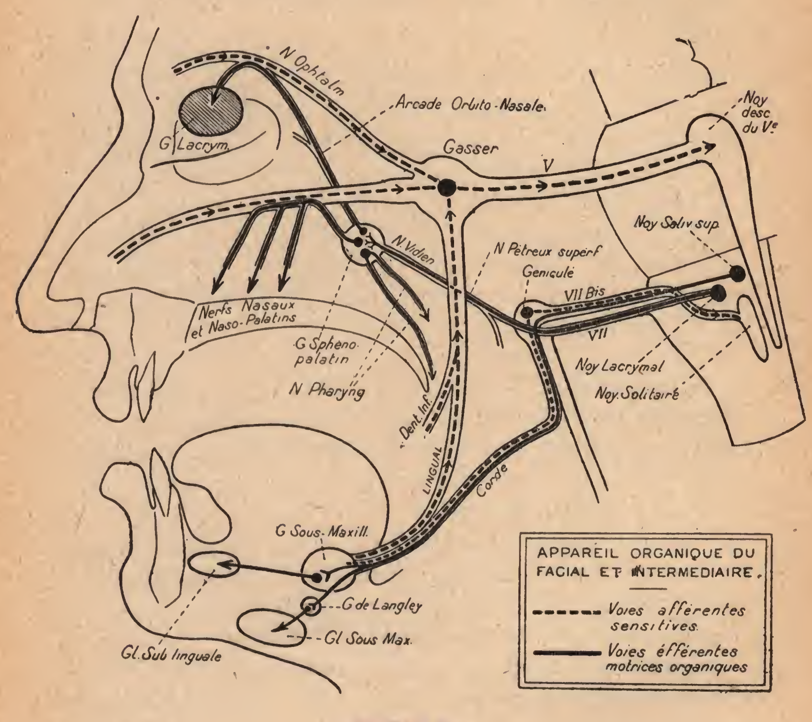


FIGURE X.

nerfs nasopalatins ; 3° les nerfs palatins ; tous branches du maxillaire supérieur (trijumeau). Le territoire de ces nerfs est, rappelons-le :

1° *pour les nerfs nasaux*, la paroi externe des fosses nasales (moitié postérieure de la moitié supérieure, c'est-à-dire, les cornets supérieur et moyen) ;

2⁰ *pour le nasopalatin*, la paroi médiane des fosses nasales (le quart antérieur de la voute palatine).

3⁰ *pour les nerfs palatins*, la paroi externe des fosses nasales, moitié inférieure (cornet inférieur), la voute palatine (trois quarts postérieurs), la face antéro-inférieure du voile du palais.

Ajoutons enfin que le ganglion sphénopalatin donne aussi par le *nerf dit pharyngien de* Bock, ou encore par les filets pharyngiens nés du nasal supérieur, ou directement du ganglion sphénopalatin des fibres qui gagnent la muqueuse du *pharynx oro nasal*, soit directement, soit par un trajet rétrograde après avoir pénétré dans les fosses nasales.

Toutes ces fibres issues du ganglion sphénopalatin, provoquent la *sécrétion des glandes muqueuses* des divers territoires énumérés.

Voies réflexes. — Les voies d'association des fibres issues du noyau lacrymal (mieux, noyau sécrétoire endofacial, ou lacrymo-muqueux facial), sont des voies d'association avec les branches sensitives du trijumeau. L'arc réflexe est donc le suivant :

1⁰ *voie sensitive ou centripète*, *a*) les branches ophtalmiques et maxillaires supérieures du V (centre trophique dans le ganglion de Gasser ; *b*) les noyaux centraux (racine sensitive ou du V descendante) ;

2⁰ *voie connectrice, ou centro-ganglionnaire*, *a*) l'articulation sensitivo-centrale s'étant faite entre la colonne sensitive du V et le noyau *lacrymo-muqueux facial* : partent de celui-ci ; *b*) des *fibres préganglionnaires*, qui, par le nerf vidien, arrivent au ganglion sphénopalatin ;

3⁰ *voie motrice*. Des cellules du ganglion sphénopalatin partent des fibres post-ganglionnaires qui gagnent les glandes ; *a*) lacrymales ; *b*) muqueuses : nez, bouche, pharynx.

La physio-pathologie met bien en lumière l'existence

de ce réflexe. La section physiologique des branches sensitives du V, est en effet suivie de troubles graves qualifiés de « trophiques », au niveau : *a*) des conjonctives oculaire et palpébrale ; *b*) de la muqueuse nasale, et accessoirement, buccale et pharyngienne. Ces troubles aboutissent d'un côté de l'œil, à la conjonctivite et même à l'ulcération de la cornée ; du côté du nez, à la perte de l'odorat avec état friable et congestif de la muqueuse (inflammation avec épistaxis) ; toutes ces lésions furent longtemps attribuées à des troubles trophiques. En réalité elles résultent de l'infection qui survient lorsque les sécrétions lacrymales ou naso-pharyngiennes sont supprimées, par suite de l'absence de lavage mécanique effectué normalement par ces sécrétions.

Nous connaissons d'autre part toute une série de réflexes dont l'explication est aisée, si l'on fait état des données physiologiques précédentes. Une douleur survenant dans le domaine du trijumeau est accompagnée de larmes ; par exemple un coup de poing sur le nez, les blessures minimes de la lèvre supérieure de la joue : enfin nous savons tous que l'irritation de la muqueuse nasale provoque, lorsqu'elle est faible, les larmes et l'hypersécrétion nasale, et, lorsqu'elle est forte, l'éternuement ; la première partie du phénomène s'explique aisément pour nous, à l'aide des données physiologiques précédentes, l'éternuement est un fait plus complexe, qui, nous le verrons, s'expliquera par les connexions de la racine descendante du V et des noyaux bulbaires du vague.

LE NOYAU SALIVAIRE SUPÉRIEUR.

Il siège dans le bulbe (myélencéphale), à la limite de celui-ci et de la protubérance et dorsalement au noyau du facial. Il donne naissance à des fibres qui empruntent le trajet de l'*intermédiaire de* Wrisberg, puis de la *corde du tympan*, c'est-à-dire, suivant la conception moderne de

Sapolini le trajet de la XIIIe paire crânienne (la paire intermédiaire). Sapolini décrit en effet la corde du tympan, le ganglion géniculé, l'intermédiaire, comme une paire distincte. Avec la corde du tympan, les fibres du noyau salivaire supérieur arrivent au *nerf lingual* et, cheminant le long de ce nerf atteignent le ganglion sous-maxillaire pour la sub-linguale et le ganglion de Langley, ou du hile de la sous-maxillaire pour cette dernière glande. Au niveau de ces ganglions, les fibres se terminent en s'articulant (synapse), avec des cellules ganglionnaires, et de ces cellules, partent des fibres post-ganglionnaires qui gagnent la glande sous-maxillaire et la sublinguale auxquelles elles apportent des fibres sécrétoires.

Voies d'association. — Deux voies réflexes peuvent être envisagées pour les fibres motrices issues du noyau salivaire supérieur : 1° une voie sensitivo sensorielle, celle du trijumeau ; 2° une voie sensorielle, celle de l'intermédiaire de Wrisberg et l'on sait, en effet, que d'une part, les phénomènes douloureux nés dans le domaine du maxillaire inférieur; d'autre part les excitations gustatives du domaine de l'intermédiaire, sont de nature à provoquer la salivation sous-maxillaire et sublinguale. Etudions successivement ces deux réflexes. Suivant le cas, l'origine du réflexe est soit dans une excitation sensitive, soit dans une excitation sensorielle.

a) *Excitation sensitive et sensorielle.* Elle emploie les fibres sensitivo-sensorielles du maxillaire inférieur (trijumeau), dont le territoire répond à : dents de la mâchoire inférieure, muqueuse buccale et linguale (deux tiers antérieurs). Cheminant donc dans le nerf maxillaire inférieur, l'excitation sensitive ou sensorielle gagne le ganglion de Gasser (centre trophique du neurone sensitif périphérique), et, de là, arrive à la racine descendante (sensitive) du trijumeau. Ce noyau central qui commence dans la protubérance pour descendre dans le bulbe est de sorte en

rapport avec plusieurs des noyaux centraux moteurs crâniens, et en particulier avec le *noyau centro organique salivaire supérieur.*

b) *Excitation sensorielle.* — La voie afférente employée par le stimulus est celle des afférents du ganglion géniculé ; puis à partir de ce ganglion, celle de l'intermédiaire de Wrisberg, jusqu'au noyau sensitif central, le noyau solitaire, commun à l'intermédiaire et au glosso-pharyngien) qui met en rapport la périphérie avec les noyaux moteurs centraux. En réalité cette deuxième voie est moins importante que la précédente.

Quoi qu'il en soit, l'arc sensitif étant défini de la sorte et la connexion sensitivo-motrice étant établie par articulation des fibres sensitivo-sensorielles avec les cellules centro-organiques du noyau salivaire supérieur (synapse), il faut étudier la voie suivie par la réponse motrice. Celle-ci emploie tout d'abord l'arc centro-ganglionnaire. Des cellules centro-ganglionnaires, partent en effet les fibres préganglionnaires qui vont cheminer, par l'intermédiaire de la corde du tympan, le lingual, et arriver aux ganglions sous-maxillaire et sub-lingual, pour s'articuler là (synapse), avec les cellules ganglionnaires de ces ganglions. De chacun des ganglions naissent alors les fibres de l'arc moteur, fibres post-ganglionnaires qui gagnent les deux glandes sous-maxillaire et sub-linguale.

L'APPAREIL ANNEXE AU GLOSSO-PHARYNGIEN.

Son origine est dans *le noyau salivaire inférieur*, noyau voisin du noyau moteur du glosso-pharyngien. Ce noyau salivaire inférieur donne naissance à des fibres, qui empruntent la voie du IX, jusqu'au niveau du *ganglion pétreux ou d'*Andersch ; là, les fibres organiques quittent

la direction générale du nerf glosso-pharyngien pour suivre celle d'une de ses branches, le *nerf de* Jacobson ou *nerf tympanique*; avec lui elles gagnent la caisse du tympan, puis suivent la voie du *petit nerf pétreux profond*. Avec ce nerf qui, en route, a reçu le petit pétreux superficiel, les fibres gagnent le *ganglion otique*, au niveau duquel elles s'interrompent, en s'articulant avec les cellules ganglionnaires de ce ganglion. Des cellules ganglionnaires, vont partir des fibres post-ganglionnaires qui, cheminant le long de l'*auriculo-temporal*, gagnent ainsi la glande parotide, où elles se terminent en donnant des *filets sécrétoires*.

Voies réflexes. — Les voies afférentes sont les mêmes que pour le noyau salivaire supérieur, avec, en outre, la voie sensorielle gustative du IX. L'articulation sensitivo-centrale se fait donc entre :

a) *Voies sensitives* représentées par :
- Noyau sensitif du trijumeau (racine descendante);
- Noyau solitaire, commun à
  - intermédiaire
  - glosso-pharyngien ;

et b) *noyau centro-connecteur*; c'est-à-dire le noyau salivaire inférieur. De ce point l'influx gagne le ganglion otique par la fibre centro-connectrice, et à partir du ganglion, l'influx gagne la glande parotide par la fibre post-ganglionnaire.

L'APPAREIL ANNEXÉ AU NERF VAGUE.

Les fibres organiques annexées au vague, prennent leur origine dans le *noyau dorsal du vague*, situé juste entre les noyaux moteur et sensitif du même nerf, c'est-à-dire

APPAREIL ORGANIQUE
DU
GLOSSO-PHARYNGIEN

Voies afférentes sensitivo-sensorielles
Voies éfférentes motrices organiques

Parotide
Auriculo-temporal
Gasser
V
Racine descendante du V
Noyau saliv. inf.
N. MAX. INF.
G. Otique
N. Petit pétreux profond.
VII bis
VII
G. Geniculé
Jacobson
IX
Faisceau solitaire
Corde
G. d'Ehrenritter
G. d'Andersch

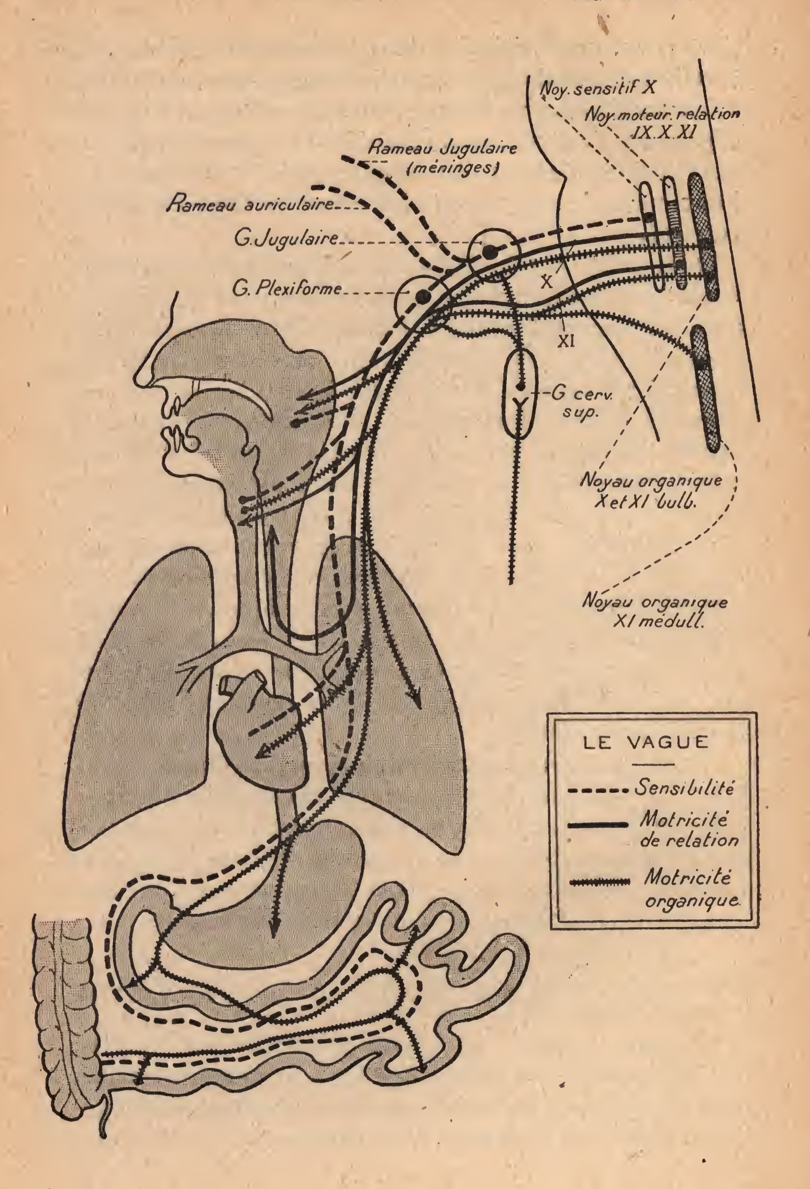
entre le *noyau ambigu* et le *noyau solitaire* du vague. Les fibres nées de ce noyau quittent le bulbe en se mêlant aux racines et radicules du vague issues des noyaux de la vie de relation, augmentées plus tard des fibres organiques, qui sont fournies au vague par les racines bulbaires et médullaires du spinal. Toutes ces fibres organiques groupées en un seul nerf, chemineront donc dans le tronc du vague rejointes à la partie supérieure du cou par des fibres post-ganglionnaires issues du ganglion cervical supérieur du sympathique throraco-lombaire. Ces fibres organiques se trouvent donc comme pour les autres nerfs crâniens, à côté, en plus des fibres de relation du vague ; mais, tandis que dans les autres nerfs crâniens, la proportion de fibres organiques par rapport aux fibres de relation était faible, dans le vague cette proportion est notablement plus élevée, et il faut bien qu'il en soit ainsi, car, en aval du point d'origine du récurrent, le nerf est presqu'exclusivement composé de fibres organiques. Le schéma montre d'ailleurs cette distribution. Il montre également l'anatomie physiologique du nerf vague et sa division en trois parties, qui sont : la partie motrice de relation, la partie motrice organique, la partie sensitive.

La partie motrice de relation se distribue au : constricteur du pharynx ; voile du palais ; muscles du larynx.

La partie organique préside à la vie organique des territoires précédents comme de ceux de : 1° l'appareil respiratoire ; 2° l'appareil digestif, gros intestin excepté ; 3° les glandes annexées au tube digestif (en partie). Elle préside en outre à l'innervation musculaire motrice : de l'appareil bronchique et du poumon ; du tube digestif (gros intestin excepté) ; du cœur.

La partie sensitive, étend son contrôle sur toute l'étendue des territoires correspondant au domaine moteur de relation et au domaine organique du vague ; la seule différence entre les fibres sensitives affectées aux fonctions organiques, et celle relevant de la vie de relation est, nous

FIGURE XII.


Noy. sensitif X
Noy. moteur. relation
IX. X. XI
Rameau Jugulaire
(méninges)
Rameau auriculaire
G. Jugulaire
G. Plexiforme
X
XI
G cerv.
sup.
Noyau organique
X et XI bulb.
Noyau organique
XI médull.
LE VAGUE
Sensibilité
Motricité
de relation
Motricité
organique

l'avons vu, une spécificité dans l'excitation sensitive. Un certain nombre de fibres sensitives méritent cependant une étude spéciale, car, groupées, elles constituent le *nerf dit dépresseur* de Cyon, nerf sensitif cardio-vasculaire dépendant principalement du vague, mais possédant chez l'homme des connexions importantes avec le sympathique cervical.

Quoi qu'il en soit, les fibres organiques annexées au vague, gagnent les tissus organiques des viscérés suivants : appareil respiratoire (sauf le nez et une partie du pharynx) ; appareil digestif et annexes (sauf la bouche et le gros intestin) ; le cœur. Elles donnent à ces viscères un contrôle qui mérite d'être précisé : 1° *contrôle sécrétoire*, des glandes digestives propres et annexées ; 2° *contrôle de la motricité des fibres musculaires* lisses digestives et respiratoires ; 3° *action inhibitrice* de la contraction cardiaque. Enfin, il ne faut pas oublier que le vague conduit aussi des fibres venues, soit de la portion médullaire du XIe, soit des anastomoses du grand sympathique et du vague, fibres dont le rôle appartient aux fonctions de la partie thoraco-lombaire du système organique et que nous étudierons avec cette portion. Ces fibres semblent être d'ailleurs en petit nombre.

Au point de vue histophysiologique, les fibres organiques du vague semblent être en grande majorité des fibres préganglionnaires. Elles ne s'interromperaient que dans des ganglions accolés aux viscères et, c'est de ce synapse juxta-viscéral que partiraient des fibres postganglionnaires très courtes immédiatement distribuées aux viscères.

LES VOIES RÉFLEXES ET D'ASSOCIATION

La vague possède tout d'abord une *voie réflexe propre* ; les fibres sensitives (dont le centre trophique est soit dans le ganglion plexiforme, soit dans le ganglion jugulaire), aboutissent, en effet, à la colonne sensitive bulbaire

du X et là se mettent en connexion, soit avec les noyaux moteurs de la vie de relation, soit avec les noyaux organiques vago-spinaux ; *ce premier type de réflexe est un réflexe vago-vague*.

Le vague est, de plus, en connexion avec les noyaux sensitifs d'autres nerfs crâniens.

Réflexes d'association. — Ils sont représentés : 1° par une connexion des noyaux du vague avec la racine descendante du trijumeau (réflexe trijumeau vague, par exemple réflexe oculo-cardiaque) ; 2° par une connexion des noyaux du vague avec la voie sensitive générale et particulièrement l'association sympathico-parasympathique. Toutes ces connexions expliquent la part prise par l'innervation du vague dans nombre d'états physiologiques et pathologiques. Ils expliquent notamment : les vomissements, les troubles de la contraction cardiaque, les arrêts respiratoires, réflexes à des affections et à des excitations viscérales ou périphériques ; comme par exemple l'arrêt respiratoire en inspiration, qui se produit lorsque les téguments de l'abdomen sont aspergés d'eau froide ; l'arrêt inspiratoire avec bruit glottique significatif qui se produit lorsque dans les opérations pelviennes l'on touche le cul-de-sac de DOUGLAS ; l'arrêt respiratoire et le ralentissement cardiaque déterminé par la ligature de la racine postérieure dans les opérations dirigées contre le ganglion spinal des nerfs rachidiens.

L'APPAREIL ANNEXÉ AU GRAND HYPOGLOSSE

Existe-t-il un appareil organique annexé au grand hypoglosse ? Comme pour le trijumeau, la question est discutée ; mais, tandis que pour la Ve paire crânienne la pro-

babilité oriente la conclusion vers la négative, ici la probabilité oriente la réponse dans un sens vraisemblablement positif. Il est certain que le grand hypoglosse possède une *action vaso constrictive* sur les vaisseaux artériels de la langue, mais toutefois on ne sait pas encore avec certitude si cette action est liée à la présence de fibres provenant du ganglion cervical supérieur du sympathique thoraco-lombaire, ou si elle est liée à la présence dans la douzième paire crânienne, de fibres organiques venues avec lui du bulbe. La seconde hypothèse est, en tout cas, vraisemblable. Mais quelle que soit la conception adoptée, le système organique du grand hypoglosse ne doit pas être rattaché au système organique crânial, mais bien au système médullaire (système thoraco-lombaire).

VUE D'ENSEMBLE DU SYSTÈME ORGANIQUE CRANIAL

Nous venons d'étudier les systèmes organiques dérivés des vésicules cérébrales et groupés sous le nom de *système crânial* ou de *parasympathique crânien*. Nous avons envisagé successivement les appareils annexés aux nerfs crâniens III, VII, VII *bis* (intermédiaire), IX et X ; ce dernier étant le plus important. Nous avons signalé également l'appareil douteux annexé à la Ve paire crânienne et l'appareil probable annexé à la XIIe, mais qui doit être anatomiquement et physiologiquement séparé du système crânial. Comme nous le verrons, cet ensemble crânial, forme un tout physio-pathologique de la plus haute importance. Mais, avant d'envisager cette question, il nous faut étudier la portion thoraco-lombaire du système organique.

LE SYSTÈME SYMPATHIQUE VRAI OU MIEUX SYSTÈME THORACO-LOMBAIRE ORGANIQUE

Ce que j'ai déjà dit du mode d'origine des fibres pré- et post-ganglionnaires et de l'arc réflexe sympathique en général, me permettra d'être bref en ce qui concerne cette portion du système nerveux de la vie organique ; je rappelle toutefois les conclusions embryologiques relatives à la communauté d'origine des cellules glandulaires adrénaliniques, et des cellules sympathiques.

ÉLÉMENTS CONSTITUANTS DU SYSTÈME THORACO-LOMBAIRE

Le système thoraco-lombaire organique naît, nous l'avons vu, de la colonne centro-organique médullaire de la corne latérale, et en particulier du segment de cette colonne compris entre : (limite supérieure) le niveau de la Ire dorsale et (limite inférieure) le niveau de la IIIe lombaire. Les fibres issues des cellules centro-organiques cheminent le long de la racine antérieure, puis le long du nerf mixte rachidien, jusqu'à la hauteur du ganglion sympathique de la chaîne latérale qu'elles atteignent sous la forme d'un tractus, le rameau communiquant blanc ; au niveau du ganglion de la chaîne latérale, les fibres qui composent chaque rameau communiquant pénètrent dans le ganglion et là, suivant le cas particulier à chacune des fibres, prennent une destinée différente : 1° une partie des fibres va se terminer en s'articulant avec les cellules ganglionnaires du ganglion de la chaîne latérale ; 2° une partie va traverser le ganglion sans s'y interrompre, et gagner un ganglion plus éloigné de la moelle, rangé dans le groupe des ganglions splanchniques ou viscéraux.

Parmi ces dernières fibres, les unes : *a*) traversent le ganglion d'arrière en avant et suivant son petit axe ne changent pas d'étage ; les autres : *b*) changent de direction en atteignant le ganglion, primitivement longitudinales, elles deviennent verticales (soit ascendantes, soit descendantes). Après avoir cheminé pendant un trajet plus ou moins long dans la chaîne latérale, ces fibres quittent cette chaîne au niveau d'un ganglion sous-jacent ; elles ont changé d'étage, entre le point où elles sont arrivées à la chaîne et celui où elles en sortent.

Ainsi, deux faits sont à retenir :

1° l'interruption d'une partie des fibres dans le ganglion de la chaîne latérale, avec interruption de l'autre partie dans les ganglions viscéraux ;

2° le dénivellement des fibres issues des ganglions de la chaîne latérale par rapport à leur point de pénétration dans cette chaîne, dénivellement qui peut être soit ascendant, soit descendant.

Ajoutons, fait sur lequel nous avons déjà insisté, qu'il existe dans la chaîne latérale, des fibres commissurales allant d'un ganglion quelconque, à un autre ganglion situé au-dessus ou au-dessous, et unissant ainsi, synchronisant certaines fibres (celles qui s'interrompent), à leur passage dans la chaîne latérale.

A l'aide de ces données primordiales il est possible maintenant d'esquisser l'anatomie de la portion thoraco-lombaire du système nerveux organique. Les fibres centro-ganglionnaires, fibres pré-ganglionnaires, fibres connectrices, les rameaux blancs qui résultent en grande partie de leur agrégat, n'existent qu'entre la Ire dorsale, en haut, la IIIe lombaire, en bas ; mais, entre ces deux limites, chaque segment médullaire, chaque nerf mixte rachidien donne un faisceau de fibres blanches pré-ganglionnaires, qui gagnent un ganglion situé en regard du segment médullaire. De chaque ganglion partent des fibres, les unes blanches (fibres qui ont traversé le ganglion sans

s'arrêter), les autres, grises (les fibres post-ganglionnaires résultant de l'interruption des fibres blanches dans la chaîne latérale). Les fibres blanches vont gagner les viscères, ou plutôt, la région des viscères ; car, avant d'atteindre leur terminaison, elles s'interrompent dans un ganglion « *viscéral* » ; les fibres grises vont, les unes aux viscères, les autres à la périphérie ; celles qui gagnent la périphérie rejoignent le nerf mixte rachidien groupées en rameau gris communiquant et là se divisent en de nombreux faisceaux qui vont les uns (et c'est la grande majorité) suivre le nerf dans sa distribution périphérique, les autres remonter vers la moelle, soit par la racine antérieure, soit par la racine postérieure. Nous verrons ultérieurement la raison d'être de ces fibres.

A la colonne latérale, chaîne ganglionnaire latérale, située de chaque côté du rachis, arrivent donc des fibres blanches ; et, de cette chaîne, partent : *a*) des fibres antérieures (viscérales) ; *b*) des fibres postéro-latérales (périphériques). Contrairement aux fibres blanches afférentes qui sont comprises entre les niveaux de la Ire dorsale et de la IIIe lombaire, les fibres efférentes blanches et grises partent de cette colonne sur toute son étendue, c'est-à-dire de tous les points compris entre la fermeture des deux chaînes, fermeture supérieure au niveau du *ganglion de* Ribes (sur l'artère communiquante antérieure), fermeture inférieure au niveau du *ganglion coccygien*. Parmi les fibres efférentes issues des ganglions de la chaîne latérale, celles qui sont destinées aux viscères, vont les unes constituer des *plexus pré-vertébraux* splanchniques (plexus ganglionnaires où se tiennent certains des ganglions viscéraux), les autres vont directement aux viscères sans passer par des plexus, arrivant ainsi à des ganglions situés contre le viscère ou dans le viscère ; les dernières enfin s'unissent aux nerfs viscéraux des systèmes parasympathiques. Les fibres efférentes issues de la chaîne latérale et destinées à la périphérie, gagnent les nerfs périphériques

médullaires et encéphaliques et se distribuent avec eux. Dans la portion thoraco-lombaire la segmentation ganglionnaire de ces fibres est à peu près respectée ; dans les portions cervicale et crâniale, cette topographie segmentaire ganglionnaire est à peu près détruite. Il en résulte que les fibres grises, qui. dans ces régions, gagnent les nerfs de distribution périphérique (les nerfs somatiques) ne viennent plus à raison d'un segment par ganglion, mais qu'un même ganglion, donne des fibres à plusieurs segments.

LES PARA-GANGLIONS

Est-ce là, anatomiquement, tous les éléments constituants du système organique thoraco-lombaire ? Non ; à côté des éléments nerveux il y a, avons-nous dit, les cellules ganglionnaires chromaffines, les *para-ganglions* médullaires surrénaux et les organes phæochromes. Leur histogénèse nous a montré, que là où existent des cellules sympathiques, peuvent exister également des cellules chromaffines, et c'est ce que confirme l'anatomie de l'adulte : on trouve en effet, en tous les points où existent des ganglions sympathiques, des masses surrénales médullaires accessoires ; mais, à côté de ces chromaffines occasionnelles qui, répétons-le, peuvent s'accoler à tous les ganglions du sympathique, il en est qui se présentent avec une constance particulière et ce sont ces para-ganglions normaux constants qu'il nous faut signaler maintenant.

Le principal para-ganglion est le *para-ganglion médullaire surrénal* ; la médullaire de la surrénale. A côté de cette masse il existe en outre, des para-ganglions d'importance secondaire : 1° le *para-ganglion aortique* ou mieux para-aortique, para-ganglion dit de Zuckerkandl ; 2° le *para-ganglion cardiaque* dit de Wiesel situé dans le plexus cardiaque contre l'artère coronaire gauche ; 3° le *para-ganglion coccygien* ou glande coccygienne de Luschka ;

4° le *para-ganglion carotidien* ou glande rétro-carotidienne de Luschka ; 5° le *para-ganglion tympanique* situé contre l'artère tympanique ; 6° enfin, les *cellules phœochromes* de Trinci, situées dans le plexus sous-péricardique.

Parmi ces para-ganglions, la plupart sont reconnus comme de nature chromaffine indéniale ; un, peut-être deux, le tympanique et le coccygien, sont douteux. Peu importe d'ailleurs, car il est absolument évident que la liste déjà longue des formations chromaffines reconnues, est loin d'être close. Elle traduit tout simplement l'état actuel de la question ; mais il apparaît comme très probable, sinon certain. que de nouvelles recherches embryologiques et histologiques, mettront en lumière de nouvelles formations chromaffines encore ignorées ; il suffirait de suivre histologiquement, chez l'embryon comme chez l'adulte, les filets sympathiques, pour découvrir des amas encore inconnus de cellules chromaffines.

FONCTIONS GÉNÉRALES DU SYSTÈME THORACO-LOMBAIRE

Dans son ensemble, la portion thoraco-lombaire du système organique règle : 1° la motricité des tuniques musculaires des vaisseaux sanguins, les vaso-moteurs ; 2° les glandes sudoripares ; 3° les pilomoteurs. En outre, la même portion du système organique étend son action à des éléments anatomiques plus particuliers :

1° *au niveau de la tête* : *a*) œil ; irido-dilatateur (mydriase) et muscle de Mueller (saillie du globe) ; *b*) glandes salivaires ;

2° *au niveau du thorax* : cœur, accélération de la fréquence, raccourcissement de la systole cardiaque ; 3° *au niveau de l'abdomen et du pelvis* : *a*) musculature digestive (inhibition) ; *b*) sphincter du gros intestin et peut-

être du reste du tube digestif (moteur) ; *c*) sphincters uro-génitaux (moteur) ; *d*) musculature de l'utérus (moteur) ; *e*) musculature de l'uretère (moteur) ; *f*) muscle rétracteur du pénis (stimulation).

En réalité, si l'on examine de plus près, et en s'éclairant des faits embryologiques, ces fonctions physiologiques de la portion thoraco-lombaire du système, on voit que, d'une part certaines actions particulières de ce système sont secondaires aux modifications circulatoires entraînées par la vaso-constriction par exemple ; et que, d'autre part, l'innervation motrice en apparence paradoxale d'une partie seulement du gros intestin (les sphincters), d'une partie seulement de l'appareil génital et urinaire, s'expliquent parfaitement à l'aide de l'ontogénie et de la phylogénie ; puisque le système thoraco-lombaire assure d'une part, l'innervation de la musculature annexée aux canaux de Wolff et de Mueller, et d'autre part, l'innervation du système des sphincters de l'intestin postérieur, qui, se transformant, va donner : le coprodeum d'un côté (le gros intestin), l'urodeum (la vessie), de l'autre. Ces deux parties transformées et conservant leurs sphincters, conservent aussi l'innervation de ces sphincters. Donc, à considérer d'un point plus élevé, la distribution physio-anatomique du système thoraco-lombaire, on constate que ce système nerveux assure le contrôle de deux groupes de muscles lisses : 1° les muscles lisses des vaisseaux ; 2° le système dermal des muscles lisses ; ce deuxième système étant lui-même divisible en trois sous-systèmes : *a*) le système dermal ou ectodermal propre, muscles lisses situés juste sous la peau ; *b*) le système dermal uro-génital, muscles dérivés de la musculature des canaux de Wolff et de Mueller ; *c*) le système dermal digestif et les sphincters uro-génitaux qui en dérivent.

Dans son ensemble, on peut donc, avec W. H. Gaskell, définir physiologiquement le système thoraco-lombaire comme un système *vaso-dermal*. Mais on attribue encore

à ce même système des actions encore plus mystérieuses : le contrôle de la chaleur animale ; le contrôle du fonctionnement rénal ; le contrôle de la fonction glycogénique, etc.

Certes il n'y a pas lieu de nier l'effet en bloc du système thoraco-lombaire sur le métabolisme organique ; *c'est en définitive d'ailleurs la principale fonction de ces systèmes organiques ;* mais on est en droit de se demander s'il n'y a pas tout simplement à la base de ces grandes fonctions du métabolisme de nos tissus, des phénomènes consécutifs, d'une part aux modifications circulatoires sanguines, d'autre part aux modifications endocrinales déterminées par les variations circulatoires. Nous connaissons actuellement trop l'interdépendance chimio-physiologique de nos glandes et l'influence considérable de la circulation sur le fonctionnement glandulaire, pour ne pas attribuer à ces causes, une part importante, sinon prépondérante, dans le déterminisme des fonctions du métabolisme organique.

J'aurais donc tout dit (en m'en tenant aux faits généraux) du système thoraco-lombaire, lorsque j'aurais ajouté que les cellules phaeochromes sécrètent l'adrénaline et que cette substance renforce ou supplée à l'innervation thoraco-lombaire.

TOPOGRAPHIE ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE DES FIBRES DU SYSTÈME THORACO-LOMBAIRE

Il importe maintenant de décrire, comme je l'ai fait précédemment pour le système crânial, le trajet des fibres issues de l'émergence organique thoraco-lombaire. La tâche est cependant ici, beaucoup moins aisée. En effet, la continuité même de l'émergence thoraco-lombaire, implique l'intrication fibrillaire et condamne les méthodes ana-

tomiques d'étude. Grâce cependant aux recherches physiologiques, effectuées à l'aide de la nicotine, on est arrivé à déterminer avec exactitude le point d'origine, le trajet et la terminaison d'un même segment moteur organique; c'est-à-dire, la continuité et la correspondance des fibres pré-ganglionnaires et post-ganglionnaires et le niveau de leur synapse ganglionnaire ; de sorte qu'à l'heure actuelle, on peut véritablement parler de voies anatomo-physiologiques de conduction du système sympathique thoraco-lombaire.

VALEUR TOPOGRAPHIQUE DES GANGLIONS

Nous avons vu précédemment que les ganglions du système sympathique thoraco-lombaire pouvaient, d'après leur position anatomo-topographique, être classés en ganglions :

a) Vertébraux ou latéro-vertébraux (chaîne latérale);

b) Médians splanchniques ou des grands plexus ganglionnaires ;

c) Pariétaux ou de la paroi du viscère, ganglions intra-viscéraux ou ganglions parenchymateux.

Mais cette classification, comme toutes celles qui se fondent en anatomie sur la simple observation macroscopique, est sujette à caution ; et il est évident que seule l'histophysiologie, est à même de fournir une base rationnelle et certaine, à la classification topographique des ganglions. Voyons donc ce que valent les différentes catégories de ganglions, lorsque l'on les examines au point de vue histophysiologique. Nous avons vu précédemment que la fibre blanche pré-ganglionnaire, le connecteur centro-ganglionnaire se prolonge au niveau du ganglion par une fibre grise post-ganglionnaire ou ganglio-organique. Nous avons également vu que la fibre grise post-ganglionnaire, se distribue tantôt à la périphérie, avec les nerfs métamériques cérébro-spinaux, devenant ainsi une fibre pariétale

ou pariéto organique pour les tissus de la carcasse du corps ; tantôt au contenu du corps, aux tissus viscéraux ou homologues, devenant une fibre viscérale ou viscéro-organique. Nous avons vu enfin que, l'articulation entre les deux fibres pré- et post-ganglionnaire se fait : 1° pour la fibre périphérique ou pariéto-organique, au niveau d'un ganglion vertébral de la chaîne latérale métamérisée ; 2° pour la fibre viscérale ou viscéro-organique, tantôt au niveau du ganglion vertébral, tantôt du ganglion viscéral, tantôt du ganglion pariéto-viscéral ou parenchymateux. En définitive donc :

a) Tout ganglion ou fragment de ganglion qui donne des fibres pariétales métamériques devra être classé parmi les ganglions vertébraux de la chaîne latérale ;

b) Tout ganglion ou fragment de ganglion qui donne des fibres viscérales, s'il n'est pas contenu dans les tissus même du viscère, sera un ganglion viscéral ou splanchnique médian ;

c) Tout ganglion, viscéral au point de vue histophysiologique, qui se trouve être contenu dans la paroi d'un viscère, est un ganglion pariéto-viscéral, intra-viscéral ou parenchymateux.

A l'aide de ces notions, classons maintenant les ganglions, en rapportant les données histo-physiologiques, au type de classification anatomique formulé précédemment ; insistant en cela sur le fait que, seuls doivent être considérés comme des ganglions (à l'exclusion des amas gangliformes), les masses nerveuses contenant des cellules ganglionnaires ; insistant également sur le fait qu'il faut éliminer de la description présente, c'est-à-dire du système sympathique vrai thoraco-lombaire, les ganglions véritables situés à l'intérieur du crâne : le ganglion ophtalmique, le ganglion otique, le ganglion sphéno-palatin, le ganglion sous-maxillaire ; classiquement rattachés au sympathique, mais qui, nous l'avons vu, appartiennent en réalité au système organique crânial.

Prenons tout d'abord les ganglions de la chaîne latérale ; ceux qui, situés de chaque côté du rachis, sont reliés entre eux par des fibres sympathiques et qui constituent de ce fait, un long chapelet ganglionnaire qui va de la base du crâne à la pointe du coccyx, du ganglion cervical supérieur au ganglion coccygien. Ces ganglions de la chaîne latérale se répartissent de la manière suivante :

a) *Ganglions de la région cervicale.* — Il existe classiquement dans cette région trois ganglions, les cervicaux supérieur moyen et inférieur, en réalité le cervical moyen se confond avec le cervical inférieur et n'est pas histologiquement un ganglion ;

b) *Ganglions de la région thoracique.* — A ce niveau il existe dix ou onze ganglions qui se trouvent en correspondance métamérique avec les nerfs rachidiens ; d'une façon constante le premier ganglion thoracique, parfois même deuxième, se trouve soudé au ganglion cervical inférieur ; de sorte qu'il existe, à la limite du cou et du thorax, un volumineux ganglion, le *ganglion étoilé ou stellaire*, ganglion qui est encore appelé le ganglion confondu de NEUBAUER ;

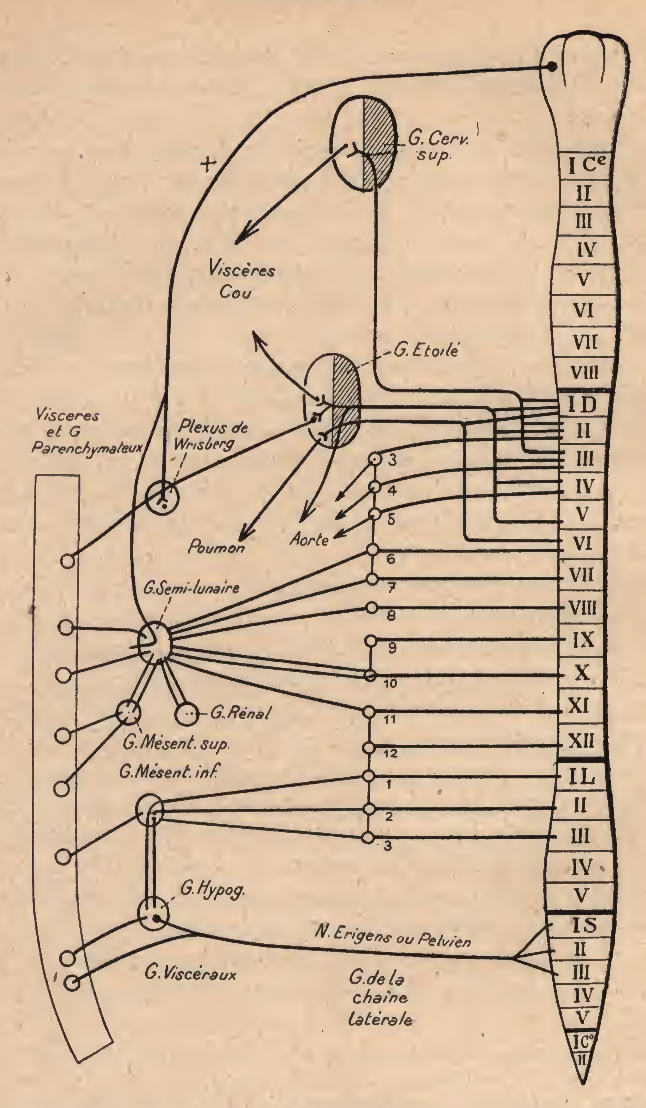
c) *Ganglions de la région lombaire.* — En général au nombre de quatre, ces ganglions peuvent dépasser le nombre de cinq. Leur métamérisation par rapport au nerf lombaire, est par conséquent plus difficile à établir que pour la région thoracique ; il en est de même pour ;

d) Les *ganglions de la région sacrée* qui sont au nombre de trois ou quatre et pour ;

e) Les *ganglions de la région coccygienne* au nombre de un ou deux.

Je rappelle, fait sur lequel j'ai fréquemment insisté dans les chapitres précédents, que les fibres blanches destinées au sympathique thoraco-lombaire, sont toutes comprises à leur émergence médullaire, entre les plans du premier segment thoracique en haut, troisième segment lombaire, en bas.

FIGURE XIII



Les ganglions du système organique et du sympathique en particulier.

Que valent donc, au point de vue histo-physiologique ces ganglions de la chaîne latérale ? La réponse ici encore, est aisée.

a) *Le ganglion cervical supérieur* donne d'une part des fibres grises qui gagnent les nerfs métamériques crâniens et les quatre premiers nerfs cervicaux ; il donne d'autre part des fibres grises qui gagnent les tissus viscéro-organiques de la tête et du cou ; c'est donc, au point de vue histo-physiologique, un ganglion double, en partie vertébral, en partie viscéral.

b) Il en est de même pour le *ganglion stellaire ou étoilé*, qui donne, d'une part, directement ou par l'intermédiaire du nerf vertébral, des fibres post-ganglionnaires pariéto-organiques pour les quatre derniers nerfs cervicaux, le premier et souvent le deuxième nerfs thoraciques ; d'autre part, des fibres viscérales pour les viscères et les tissus du cou et du thorax.

c) Il en est de même enfin, pour la plupart des ganglions sous-jacents, exception faite toutefois pour les derniers ganglions de la chaîne, ceux de sa partie terminale, qui semblent être exclusivement pariéto-organiques.

Dans l'ensemble, la chaîne latérale est donc dans sa presque totalité mi-pariétale, mi-viscérale.

Prenons ensuite les ganglions médians splanchniques, ceux des grands plexus ganglionnaires. Ce sont ceux situés : *a*) *au niveau du cœur*, plexus ganglionnaire de Wrisberg (1) ; *b*) *au niveau de l'abdomen supérieur*, ganglions du plexus solaire ; *c*) *ganglions de l'abdomen inférieur*, ganglion mésentérique inférieur, et sa dépendance le ganglion hypogastrique. Au point de vue histo-physiologique ces ganglions médians splanchniques ou des grands plexus

(1) Il y aurait beaucoup à dire sur le plexus ganglionnaire de Wrisberg. Il apparaît, en effet, que les ganglions qui entrent dans sa constitution, appartiennent exclusivement au système du vague ; le ganglion sympathique vrai le plus rapproché et qui donne des fibres au cœur, étant le ganglion étoilé.

ganglionnaires n'interrompent que des fibres exclusivement viscérales, ce sont donc, à proprement parler, des ganglions viscéraux.

Prenons enfin les ganglions situés contre ou dans la paroi des viscères, ganglions intraviscéraux ou parenchymateux ; ceux-ci sont de toute évidence des ganglions viscéraux.

Cette classification histo-physiologique des ganglions du système thoraco-lombaire a son importance physio-clinique, mais elle se justifierait moins au point de vue embryologique, car, les ganglions viscéraux et pariéto-viscéraux ne sont, en réalité, autre chose, que des ganglions vertébraux dont la partie viscérale a migré plus près des viscères.

DESTINÉE DES FIBRES ; TOPOGRAPHIE HISTO-PHYSIOLOGIQUE DES FIBRES

Maintenant que la valeur histo-physiologique des ganglions est établie, étudions la correspondance entre l'origine et la destinée des fibres issues de l'émergence thoraco-lombaire. Il nous faut pour cela envisager séparément, les fibres à destinée somatique ou pariéto-organique et les fibres à destinée viscérale ou viscéro-organique.

1º Fibres somatiques ou destinée a la distribution segmentaire des nerfs rachidiens. — *a*) *Fibres pour la tête.* — Ces fibres issues du ganglion cervical supérieur dans lequel siège leur synapse, gagnent en longeant les vaisseaux et en se mêlant aux nerfs métamériques crâniens, les tissus de la périphérie crâniale pour se distribuer aux : vaso-moteurs ; pilo-moteurs ; glandes sudoripares (les fibres pour les glandes sudoripares accompagnent le trijumeau). C'est dire l'importance de cette innervation crâ-

niale pariéto-organique du sympathique thoraco-lombaire.

Les fibres destinées à la tête proviennent des segments médullaires thoraciques compris entre le IIe thoracique et le VIIe thoracique. Les vaso-moteurs venant plus particulièrement de II, III, IV et V, les pilo-moteurs de IV, V, VI et VII.

b) *Fibres pour le cou.* — Ces fibres se distribuent avec les nerfs cervicaux I, II, III et IV.

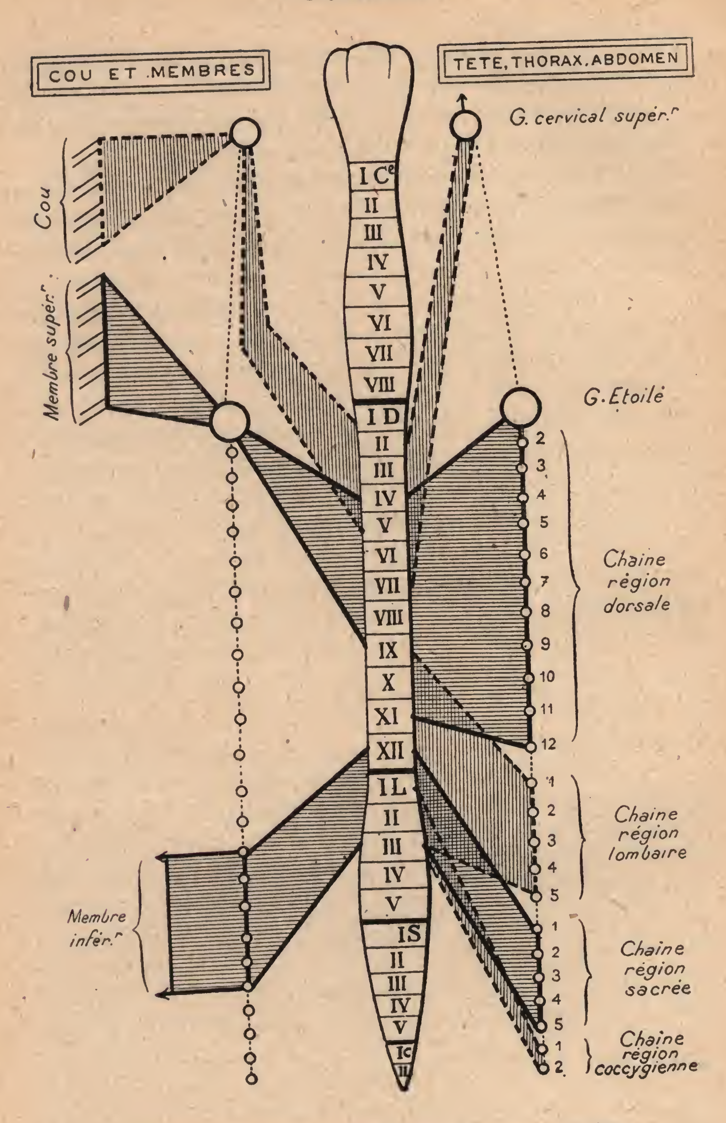
Leur origine médullaire est située dans la partie supérieure de la moelle dorsale ; leurs fibres connectrices sortent par les rameaux blancs des nerfs rachidiens dorsaux de I à V ; de là, les fibres connectrices gagnent le ganglion cervical supérieur, en empruntant successivement la voie de la chaîne latérale dorsale puis cervicale. Arrivées dans le ganglion cervical supérieur, les fibres s'interrompent pour s'articuler (synapse), avec les cellules ganglionnaires, d'où partent les fibres ganglio-organiques qui gagnent les quatre premiers nerfs rachidiens.

c) *Fibres pour le membre supérieur.* — Le centre est dans la moelle, partie moyenne ; les fibres connectrices vont à la chaîne par les rameaux blancs des nerfs rachidiens du IVe dorsal au IXe dorsal, et par la chaîne gagnent le ganglion stellaire. Dans ce ganglion elles s'articulent (synapses) avec les fibres ganglio-organiques qui, par le nerf vertébral gagnent les nerfs rachidiens V, VI, VII et VIII cervical et le Ier nerf dorsal.

d) *Fibres pour les parois du thorax et de l'abdomen.* — Les fibres qui se distribuent aux parois du thorax et de l'abdomen, naissent de la moelle entre la IVe dorsale et la IIIe lombaire. Les fibres blanches connectrices qui gagnent la partie pariétale des ganglions vertébraux, chevauchent topographiquement. En schématisant, on peut distinguer à l'émergence médullaire et à sa distribution correspondante quatre secteurs :

α) Un secteur correspondant à la distribution des nerfs

FIGURE XIV



Topographie des fibres du système thoracolombaire.

rachidiens thoraciques, avec interruption dans les ganglions compris entre le ganglion stellaire et le XII[e] dorsal ; secteur qui a son origine médullaire comprise entre le IV[e] segment dorsal et le XI[e] ;

β) Un secteur correspondant aux nerfs lombaires, (interruption dans les ganglions lombaires) et allant au point de vue médullaire, du IX[e] segment dorsal au III[e] lombaire ;

γ) Un secteur correspondant aux nerfs sacrés (interruption dans les ganglions sacrés), et correspondant au point de vue médullaire aux segments compris entre XII[e] dorsal et III[e] lombaire ;

δ) Un segment correspondant aux nerfs coccygiens (interruption dans les ganglions coccygiens) et correspondant au point de vue médullaire, aux segments compris entre la I[re] lombaire et la III[e] lombaire.

e) *Fibres pour les membres inférieurs*. — Le centre est dans la partie lombaire de la moelle, les fibres connectrices quittent la moelle par les nerfs mixtes rachidiens : XII[e] dorsal, I[ee], II[e] et III[e] lombaires. Le synapse se fait dans les ganglions compris entre III[e] lombaire et III[e] sacrée.

2° Fibres viscérales ou destinées a la distribution splanchnique. — *a*) *Fibres destinées à la tête*. — Au niveau de la tête les fibres viscérales innervent : α) les formations annexées à l'œil ; β) les glandes salivaires. Les fibres destinées à l'œil après s'être interrompues dans le ganglion cervical supérieur (synapse), cheminent par le nerf carotidien interne le long de l'artère (plexus périartériel), puis gagnent le trijumeau, empruntant successivement les branches ophtalmique, naso-ciliaire et ciliaires longues, pour arriver à l'œil où elles se distribuent : au muscle dilateur de l'iris ; au muscle de Mueller (exophtalmie) ; au muscle dilateur de la paupière. Ces fibres proviennent de la moelle dorsale supérieure et d'un secteur

compris entre le Ier et le Ve segment dorsal ; le dilatateur de la pupille venant surtout du IIe dorsal, le dilateur des paupières surtout de II et III dorsales.

En outre des muscles de l'œil et de ses annexes, le sympathique donne aussi des filets à la glande lacrymale, filets qui viennent à la glande, par l'artère ophtalmique, puis l'artère lacrymale. Pour les glandes salivaires, le sympathique donne des filets qui arriveraient aux glandes en suivant les vaisseaux.

b) *Fibres destinées au cou.* — Les fibres viscérales qui sont destinées au cou assurent l'innervation : des vaisseaux ; des glandes à sécrétion interne.

Les vaisseaux reçoivent leurs nerfs :

α) Du ganglion stellaire (synapse), qui, lui-même, est tributaire des fibres connectrices centro-ganglionnaires de la moelle dorsale issues des segments médullaire de I à V ;

β) Du ganglion cervical supérieur (carotide externe) les fibres connectrices étant issues des segments médullaires de I à III.

Pour ce système vasculaire, le maximum d'effet provient des segments II à IV et les fibres destinées aux glandes : thyroïde, para thyroïde et para-ganglion carotidien suivent le trajet des vaisseaux.

c) *Fibres destinées aux viscères du thorax.* — Dans le tronc, le sympathique thoraco-lombaire donne des fibres aux : viscères, cœur et poumon, aorte.

α) Le cœur reçoit du sympathique des fibres interrompues dans le *ganglion stellaire* les fibres qui s'interrompent dans le ganglion du plexus de WRISBERG sont presque exclusivement des fibres issues du vague. Les fibres sont dans leur ensemble issues de la partie supérieure de la moelle dorsale du Ier segment thoracique au Ve, avec maximum dans les IIe et IIIe segments.

β) Les poumons reçoivent leurs filets du ganglion stel-

laire ; les fibres proviennent des segments médullaires compris entre la Ire thoracique et la VIe thoracique.

γ L'aorte reçoit ses filets des ganglions segmentaires de la chaîne ; ganglions sous-jacents au Ve thoracique, les filets venant des segments correspondants.

δ Ajoutons que la plèvre reçoit, elle aussi, des filets sympathiques, qui lui sont apportés par l'innervation segmentaire des nerfs spinaux d'une part ; par les poumons, de l'autre ; et que l'œsophage, reçoit ses filets du ganglion stellaire et, au point de vue médullaire, des segments I à V dorsal.

d) *Fibres destinées à l'abdomen.* — Elles se distribuent : aux vaisseaux du tube digestif et de ses glandes annexes ; à la musculature lisse et aux glandes ? ; aux reins ; à la rate ?

L'appareil digestif reçoit ses filets de la masse du plexus solaire (ganglions semi-lunaires et mésentériques supérieurs), c'est-à-dire des fibres provenant des segments médullaires compris entre le VIe segment thoracique et le IIe lombaire. Les reins reçoivent leurs filets du ganglion rénal annexé au plexus solaire ; ce ganglion recevant les siennes des segments médullaires compris entre le IVe thoracique et le IIIe lombaire. La rate reçoit ses fibres du ganglion semi-lunaire qui, lui-même, dépend, à ce point de vue, des segments médullaires compris entre le IIIe dorsal et le IIIe lombaire.

Dans l'ensemble, la masse du plexus solaire tire ses origines médullaires des segments compris entre la IIIe dorsale et la IIIe lombaire, mais il est possible de reconnaître dans cet ensemble, des secteurs :

α) Secteur du ganglion rénal : de D. IV à L. III ;

β) Secteur du ganglion mésentérique supérieur : de D. XII à L. III ou L. II ;

γ) Secteur du ganglion semi-lunaire :

Première partie digestive : D. VI à D. XII-L. I. ;

Deuxième partie splénique : de D. III à L. III.

e) *Fibres destinées au pelvis.* — Dans le pelvis, le sympathique thoraco-lombaire donne des fibres : au tube digestif, gros intestin terminal (côlon descendant) ; aux organes génitaux ; aux organes urinaires. Tous ces filets

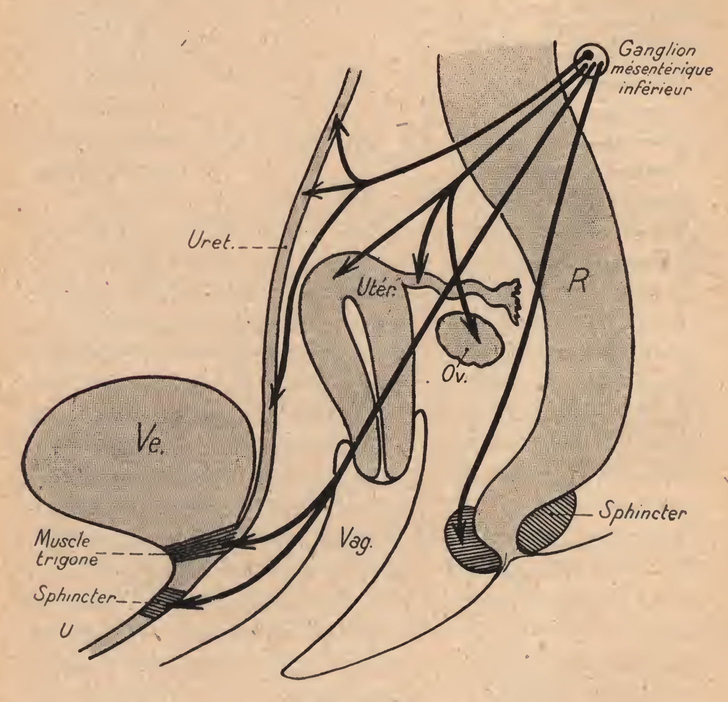


FIGURE XV

Domaine du ganglion mésentérique inférieur.

s'interrompent dans le *ganglion mésentérique inférieur*, qui reçoit ses fibres des segments médullaires lombaires I, II et III.

Les fibres se distribuent :

α) *au gros intestin*, sphincter interne du rectum ;



FIGURE XVI

Direction générale des fibres.

β) *à l'appareil urinaire :*
muscles de l'uretère,
muscle du trigone vésical,
muscle de l'urètre ;

γ) *à l'appareil génital :*

1° Homme { vésicules séminales, prostate, déférent, muscle rétracteur du pénis ;

2° Femme { utérus, trompe, vagin ;

3° et dans les deux sexes : aux glandes péri-urétrales et péri-génitales, à la glande génitale.

Direction générale des fibres. — En étudiant la topographie d'origine et de terminaison des fibres de l'émergence thoraco-lombaire du système organique, nous avons vu, que certaines fibres remontaient dans la chaîne latérale, pour sortir de celle-ci en un point situé à un niveau plus élevé que le plan de son segment médullaire d'origine ; que d'autres fibres étaient, inversement, dénivelées vers le bas ; qu'enfin, une troisième catégorie de fibres, reste sensiblement au même niveau que son segment d'origine. Devant ces faits, peut-on admettre qu'une règle préside à la dénivellation des fibres ? Certes

oui, et l'on peut dire, en règle générale, que les fibres nées des segments médullaires compris entre le Ier thoracique et le VIe, se dénivellent vers le bas ; que les fibres nées des segments thoraciques compris entre le VIIe et le XIe, se dénivellent indifféremment vers le haut ou le bas ou restent au même niveau : qu'enfin, les fibres comprises entre le XIe thoracique et le IIIe segment lombaire, se dénivellent toutes vers le bas.

MÉTAMÉRIE ET MÉTAMÉRISATION

Cette étude de la topographie anatomo-physiologique des fibres, ne serait pas complète, s'il n'était pas fait état de la métamérisation. Mais avant de parler de la métamérisation, il nous faut définir le métamère.

Métamère, est adjectif transporté des sciences physico-chimiques en médecine. Berzelius définit les métamères comme « étant des corps isomères de composition, formés par des générateurs différents, qu'ils régénèrent en se décomposant ». En partant de cette définition générale physico-chimique, il nous est facile d'arriver à son application anatomo-clinique.

Le corps animal est divisible en segments, semblables les uns aux autres, et, en prenant comme axe de la segmentation le système nerveux axial cérébro spinal, il est aisé de voir que l'on peut rapporter cette segmentation du corps, à la segmentation visible de l'axe cérébro-spinal. C'est en effet, un fait évident, que la moelle est formée de segments centraux superposés, de rondelles successives de substance nerveuse, portant chacune une paire nerveuse motrice, une paire nerveuse sensitive. Chacun sait, que le nerf résultant de la fusion d'une racine motrice et d'une racine sensitive, se divise bientôt après, pour donner une série de branches qui gagnent les tissus des parois du corps. Donc, premier fait, chaque segment nerveux cérébro-spinal axial et les nerfs qui en dépendent, peuvent,

en matière d'innervation, être considérés comme formant un tout.

Est-ce là, la seule question qu'il y ait lieu de se poser? Non certes ; on peut, on doit se demander, si les territoires périphériques et viscéraux d'un segment nerveux ainsi défini, ne forment pas eux aussi un tout, séparé des territoires sus et sous-jacents et fondamentalement semblables entre eux, et s'il n'est pas possible d'établir une correspondance anatomo-clinique, entre certaines régions du corps humain, ainsi isolées, et un segment nerveux axial. L'anatomie comparative nous permet de répondre par l'affirmative à la première partie de la question. Anatomiquement parlant, il est évident que le corps de l'animal est segmenté, et que, comme axe de cette segmentation, on peut prendre en toute légitimité, le système nerveux. En est-il de même pour l'organisme des vertébrés supérieurs et de l'homme en particulier, et peut-on appliquer à la clinique, ces données fournies par la morphologie générale. Ici la réponse est beaucoup moins aisée, car, au cours de son développement, le mammifère s'ingénie en quelque sorte, à détruire autant qu'il le peut, la segmentation primitive évidente, qu'il présente aux stades embryonnaires. Cependant, à l'état adulte, deux systèmes conservent isolément et vis-à-vis l'un de l'autre, les marques très apparentes de leur segmentation primitive ; ce sont le système nerveux d'une part, le système squelettique et ses dépendances, de l'autre. Il y a donc, fait important, une segmentation nerveuse, correspondante à une augmentation osseuse ; une homologie des segments axio-nerveux et des segments osseux cranio-vertébraux. Il faut aller plus loin et reconnaître pour les tissus provenant embryologiquement du même feuillet, une segmentation correspondante. D'une part, correspondance ectodermique (téguments), aux segments nerveux ; d'autre part, correspondance mésodermique (muscles), aux segments squelettiques. Il résulte de ces faits, que la segmentation axiale

nerveuse trouve sa correspondance dans les territoires cutanés sensitifs et les territoires musculaires moteurs. Mais dira-t-on, chaque nerf mixte crânio-rachidien, chaque nerf segmentaire, s'anastomose avec les nerfs sus-jacents et les nerfs sous-jacents, donnant et recevant des filets pour constituer enfin des troncs nerveux dont le territoire, lui, ne présente plus aucune correspondance avec les segments centraux axiaux? Certes, mais ceci nous montre qu'il ne faut pas envisager le territoire musculaire et cutané d'un tronc nerveux, le territoire du médian par exemple, ou celui du sciatique, mais qu'il faut tenter d'établir une correspondance entre certains territoires musculaires et cutanés et les racines des troncs nerveux. En envisageant la question sous cette forme, et en s'aidant des observations cliniques, comme des observations physiologiques, on s'aperçoit qu'il existe bien une métamérisation du corps humain. En travaillant suivant la formule physico-chimique de Berzelius, « en créant des corps semblables de composition, les métamères, formés par des générateurs différents (les racines nerveuses), qu'ils régénèrent (le territoire radiculaire), en se décomposant (en tronc nerveux) » ; on réalise donc un processus inverse de l'évolution onto et phylogénétique ; on revient à la forme primitive de l'organisme ; on divise le corps humain en segments, en *métamères*, comprenant chacun : un *neuromère* central, le segment nerveux axial ; un *ostéomère*, le segment squelettique ; un *myomère*, le segment musculaire ; un *dermatomère*, le segment cutané. Topographiquement il est vrai, ces différents segments métamériques ne correspondent pas exactement les uns avec les autres ; c'est-à-dire que, dans un même plan, on ne pourra pas comprendre, à la fois, les différents composants du métamère : le neuromère, l'ostéomère, le dermatomère et le myomère, Il y a à cela une raison. Au point de vue développement, les deux groupes, le groupe ectodermique (téguments et système nerveux), et le

groupe mésodermique (os et muscle), ne suivent pas une évolution identique. L'un, le groupe mésodermique, s'accroît plus dans la même unité de temps que l'autre, le groupe ectodermique nerveux. La meilleure preuve de ce phénomène est dans l'ascension apparente de la moelle qui, en fin d'évolution organique, fait passer sa limite inférieure (correspondante aux segments coccygiens), par le plan osseux situé à la partie haute de la colonne lombaire. Il y a donc disjonction des tissus de provenance mésodermique et du tissu nerveux, et les téguments (ectoderme), qui recouvrent le tissu mésodermique étant tenus de suivre le mouvement ; il y aura en définitive, désaccord apparent, topographique, entre les segments osseux musculaires et cutanés d'une part, et les segments nerveux, d'autre part. Mais l'examen d'une moelle et de ses racines dans le canal rachidien, nous montre que les deux groupes ainsi séparés, se retrouvent physiologiquement, car ils ne perdent jamais la liaison. Ils sont toujours unis par les nerfs, qui se laissent étirer, certes, mais qui, après un trajet oblique, rejoignent toujours leur territoire embryologique. Les racines sont donc le trait d'union entre les segments nerveux et les segments périphériques ; les *rhizomères*, relient le neuromère au dermatomère et au myomère. *En clinique il faudra donc en revenir toujours au territoire radiculaire, au rhizomère et à ses deux dépendances, le dermatomère et le myomère.*

Or, nous l'avons vu, à chaque racine correspond un territoire viscéral déterminé ; certes, avant d'atteindre le viscère, les filets nerveux se « dénivellisent », mais, toutes choses égales d'ailleurs, les filets nerveux organiques se conduisent, en somme, comme les filets nerveux de la vie animale, ils sont conduits par le développement embryologique. De plus, les nerfs de la vie végétative ont, sur les nerfs de la vie animale, l'avantage de se décomposer infiniment moins. Pour comprendre la correspondance métamérique des territoires nerveux viscéraux et

des neuromères, *il faudra donc en revenir toujours à la topographie viscérale embryologique primitive.*

Prenons un exemple, le cœur à son origine, est chez l'embryon, situé à l'orifice supérieur du thorax ; l'appareil broncho-pulmonaire est cervical ; l'intestin est un tube rectiligne, situé au-devant du rachis et du tube nerveux et en correspondance segmentaire avec eux. Puis le développement suit son cours et fait son œuvre ; cœur et poumons descendent à la partie basse du thorax ; le tube intestinal s'allonge indéfiniment et se contourne ; mais, ce faisant, chaque organe, chaque segment organique, conserve ses connections nerveuses primitives, et à l'état de complet développement reste innervé par son segment nerveux primitif.

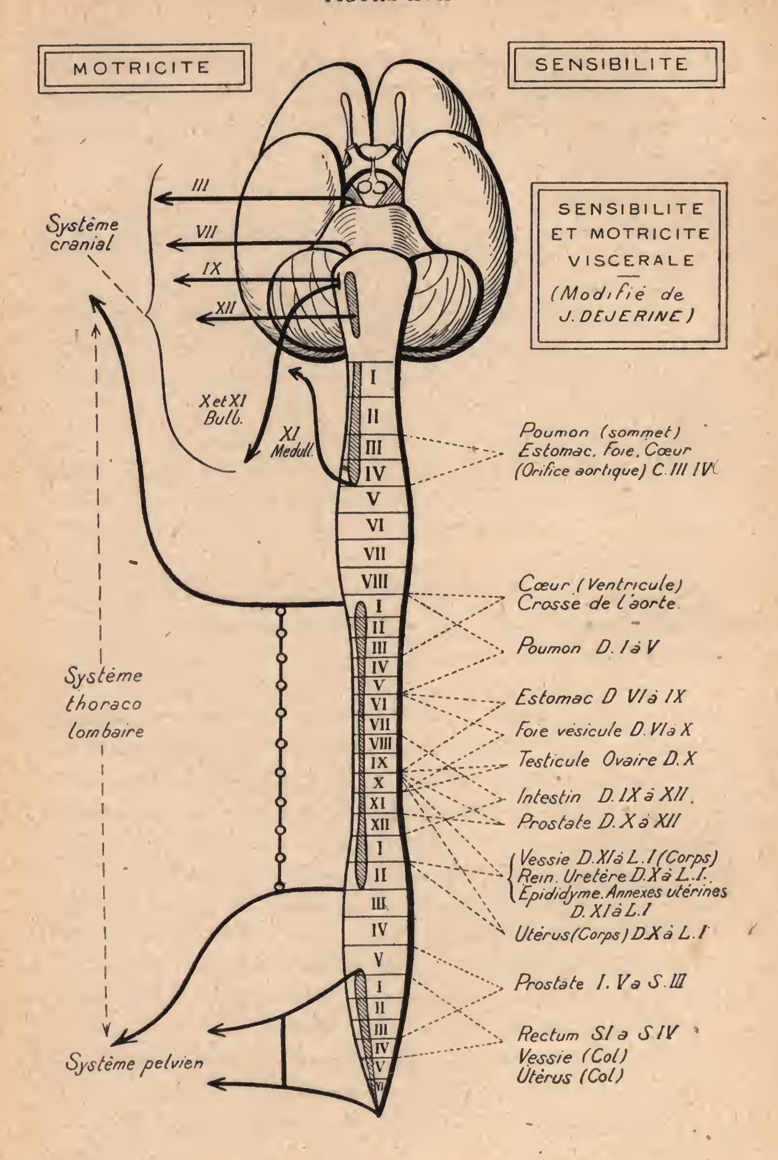
En matière de conclusion, on doit donc retenir que pour établir la correspondance d'un organe avec un neuromère, et par conséquent, avec les autres éléments périphériques du métamère, il faut remonter, pour chaque viscère ou portion de viscère, à son origine embryologique, et qu'ayant effectué cette petite opération, on aura reconstitué en son entier le métamère, c'est-à-dire le segment formé d'un viscéromère, d'un myomère, d'un ostéomère et d'un dermatomère ; tous éléments groupés autour du neuromère et du rhizomère. Les applications cliniques de ces notions sont nombreuses et d'importance primordiale ; j'y reviendrai ultérieurement ; mais on ne pourrait considérer comme terminée cette partie de notre étude, si l'on ne précisait auparavant deux faits : la métamérisation des membres, la correspondance métamérique viscérale.

MÉTAMÉRIE DES MEMBRES. — Comme le tronc, les membres sont métamérisés, c'est-à-dire qu'en se développant, ils entraînent les constituants de leurs métamères ; ils les entraînent même si bien, les étirent si complètement, qu'il n'en reste presque plus dans le tronc. Les myomères

et les dermatomères qui correspondaient primitivement aux racines des membres, se trouvent donc, en presque totalité, dans le membre et, à leur place, au niveau du tronc, les métamères sus-jacents, et sous-jacents, viennent à la rencontre l'un de l'autre pour combler la brèche. *En fait, dans les régions du tronc qui répondent à la racine des membres, les segments métamériques représentés dans ceux-ci n'existent pas, sauf, toutefois et partiellement seulement, les segments marginaux du membre.* On ne doit donc pas s'attendre à trouver sur le tronc les métamères correspondant à la VIe, VIIe et VIIIe cervicales, à la IIIe, IVe et V^e^ lombaires et on ne trouvera que partiellement les segments de C.V et D.I, L.II, S.I et S.II. Enfin, au niveau du membre lui-même, la métamérie est beaucoup plus troublée qu'au niveau du tronc ; en particulier, la correspondance du myomère et du dermatomère, déjà quelque peu irrégulière au tronc, l'est très nettement au niveau des membres et de leur extrémité distale tout spécialement.

Correspondance métamérique viscérale. — Nous avons vu antérieurement, qu'au niveau des régions qui correspondent à la racine des membres, il y avait interruption, discontinuité, entre les systèmes organiques, et que, du fait de l'émergence du membre supérieur et du membre inférieur, le système nerveux de la vie organique se trouvait divisé en trois parties : crâniale, thoraco-lombaire et sacrée. Si, comme l'a fait J. Déjerine en s'aidant des travaux anglais et américains, on porte sur un même schéma de la moelle, les origines du système nerveux organique et la correspondance centrale sensitive des viscères, on est frappé par le fait, que, dans les zones d'absence du système moteur organique, *il n'existe aucune correspondance sensitive viscérale.* C'est là un fait dont l'importance ne saurait trop être soulignée, car, cette constatation anatomique affirme la valeur des conclusions de H. Head,

FIGURE XVII



MOTRICITE
SENSIBILITE
SENSIBILITE ET MOTRICITE VISCERALE
(Modifié de J. DEJERINE)
Système cranial
III
VII
IX
XII
X et XI Bulb.
XI Medull.
Poumon (sommet)
Estomac. Foie. Cœur
(Orifice aortique) C. III IV
Cœur (Ventricule)
Crosse de l'aorte.
Poumon D. I à V
Estomac D VI à IX
Foie vésicule D. VI à X
Testicule Ovaire D. X
Intestin D. IX à XII.
Prostate D. X à XII
Vessie D. XI à L. I (Corps)
Rein. Uretère D. X à L. I.
Épididyme. Annexes utérines D. XI à L. I
Utérus (Corps) D. X à L. I
Prostate I. V à S. III
Rectum S. I à S. IV
Vessie (Col)
Utérus (Col)
Système thoraco lombaire
Système pelvien

quant aux irradiations périphériques des douleurs viscérales, et nous verrons ultérieurement tout le parti que l'on peut tirer en clinique de ces algies périphériques réflexes aux lésions viscérales.

TOPOGRAPHIE PHYSIOLOGIQUE DES FIBRES

Je ne m'étendrai pas longuement sur la description topographique des fibres, envisagée au point de vue physiologique pur. Je préfère, en effet, substituer à la longue exposition que nécessiterait la question, les images plus concises des schémas et des tableaux.

L'examen de la figure comme des tableaux va permettre la déduction de syndromes locaux du sympathique. C'est ainsi que l'on comprendra aisément :

Le syndrome du sympathique cervical. — Suivant que la chaîne est, soit irritée, soit paralysée, on observera un : syndrome d'interruption, syndrome d'excitation.

a) Syndrome d'excitation ou d'hypertonie. — L'excitation de la chaîne sympathique cervicale, entre le ganglion stellaire et le ganglion cervical supérieur, détermine au niveau de la tête et du cou toute une série de phénomènes qui peuvent être groupés en : phénomènes périoculo-pupillaires ; phénomènes vasculaires et calorifiques ; phénomènes pilo-moteurs ; phénomènes sécrétoires.

1° *Phénomènes oculo-pupillaires.* α) *Phénomènes périoculaires. Exophtalmie* : le globe de l'œil est propulsé ; ouverture (écartement actif) des paupières ;

β) *Phénomènes pupillaires.* Mydriase ;

2° *Phénomènes vasculaires.* Vaso-constriction de la peau et des muqueuses, dans certaines régions du cou, de la tête et de la face ; vaso-constriction des vaisseaux des glandes salivaires ;

3° *Phénomènes pilo-moteurs.* Erection du poil au niveau de la tête ;

4° *Phénomènes sécrétoires* des glandes : sudoripares, muqueuses, salivaires. Au niveau des glandes salivaires, l'excitation du sympathique cervical détermine des phénomènes qui demandent à être précisés. La glande sous-maxillaire et la sub-linguale donnent une salive visqueuse, riche en matières organiques et particulièrement active au point de vue de leur action sur les sucres. Cette salive est sécrétée en moins grande quantité que lors de l'excitation du système autonome crânial. La glande parotide n'est en effet pas directement influencée par l'excitation du sympathique, c'est-à-dire que, lors de cette excitation, il ne se produit aucune sécrétion parotidienne ; par contre si, immédiatement après, on excite le système autonome crânial, en l'espèce, les fibres organiques annexées au glosso-pharyngien, on détermine au niveau de la glande parotidienne, une sécrétion plus marquée que si le système organique crânial est seul excité. La sécrétion lacrymale est également provoquée par l'excitation du sympathique cervical. Mais n'oublions pas que cette sécrétion est principalement produite par l'action des fibres organiques du système crânial. Il en est de même des glandes de Meibomius. Tous ces phénomènes glandulaires, en particulier les phénomènes glandulaires salivaires, sont encore mal expliqués, surtout en ce qui concerne le mécanisme d'intervention sympathique. S'il faut en croire Heidenhain, la double innervation salivaire s'expliquerait de la manière suivante : les glandes salivaires recevraient : 1° des fibres trophiques qui agiraient de manière à déterminer dans la glande, des modifications chimiques aboutissant à la production des éléments constituants spécifiques de la sécrétion et 2° de fibres sécréto-motrices, dont l'excitation conduirait les cellules à prélever dans le sang et la lymphe, l'eau et les sels nécessaires, et ferait passer le tout en grande partie dans les conduits

d'excrétion. Ainsi, la double innervation s'expliquerait. Il y aurait d'un côté, une innervation trophique relevant du sympathique ; de l'autre, une innervation sécréto-motrice relevant du système organique crânial. Mais il y a lieu cependant de faire des réserves sur cette théorie, car elle n'est pas conforme aux faits observés dans les phénomènes de salivation réflexe. Il faudrait en effet admettre en outre avec Babkin, que les fibres organiques crâniales qui constituent les nerfs salivaires sécréto-moteurs, contiennent différentes sortes de fibres qui se trouvent excitées, à un degré variable, suivant la nature de l'excitation réflexe, et qu'une même fibre, peut conduire spécifiquement différents types de stimulus (1).

b) Syndrome d'interruption ou de section. — La section du sympathique cervical détermine, au niveau de la tête et du cou, des phénomènes opposés à ceux que nous avons étudiés dans le syndrome d'excitation, c'est-à-dire :

1° *Phénomènes oculo-pupillaires : enophtalmie*, enfoncement du globe oculaire ; *fermeture ou rapprochement des paupières* par faux ptosis, c'est-à-dire avec conservation de la possibilité volontaire du relèvement de la paupière ; *myosis*, par perte du tonus dilatateur de la pupille ;

2° *Phénomènes vasculaires : vaso-dilatation au niveau du cou et de la tête* se traduisant objectivement, par de la congestion des téguments et des muqueuses, une élévation de la température locale. Les phénomènes vasculaires ont également un retentissement très marqué sur le corps thyroïde, point important, car la sécrétion thyroïdienne est touchée par contre-coup et influence secondairement l'organisme dans son entier ;

3° *Phénomènes sécrétoires.* — La sécrétion de la sueur est en principe totalement abolie, la peau est sèche et cette

(1) Nous verrons ultérieurement, à propos du problème de l'inhibition, qu'il est surtout possible d'expliquer ces phénomènes, en faisant appel à des hypothèses d'ordre plus général.

anhydrose est caractéristique ; cependant on peut constater la persistance de zones limitées, dans lesquelles la sueur se produit encore sous certaines conditions. Ces phénomènes sont mal expliqués. La sécrétion lacrymale est diminuée.

A côté de ces phénomènes principaux, consécutifs à la section du sympathique cervical, il y a lieu d'en décrire toute une série d'autres, car les sections cervicales ou leur équivalent pathologique, ont une haute importance clinique. Parmi ces phénomènes, il y a lieu de considérer : les phénomènes immédiats et les phénomènes secondaires, ou à distance. *a*) *Parmi les phénomènes immédiats* on classera : la rougeur de la conjonctive, conséquence de la vaso-dilatation ; l'aplatissement de la cornée ; le rétrécissement de la narine et de la bouche du côté lésé ; les troubles de l'accommodation qui résultent de l'augmentation de courbure du cristallin ; les phénomènes vaso-moteurs au niveau de la rétine ; enfin comme le constate Brown-Sequard « une augmentation d'énergie des propriétés vitales des muscles et des nerfs moteurs sensitifs et sensoriaux », se manifestant par une hyperesthésie de la peau, une exagération des sensibilités visuelles et auditives. Enfin, l'examen d'un sujet atteint de paralysie du sympathique cervical ne serait pas complet, si l'on ne cherchait pas chez lui, à mettre en lumière, la perte des réflexes sympathiques. Deux réflexes sont faciles à rechercher : le réflexe cilio-spinal, dilatation de la pupille obtenue par la piqûre ou le pincement de la partie latérale du cou du même côté, et les réflexes conjonctivaux à la cocaïne qui déterminent, en outre de la dilatation pupillaire, un relèvement de la paupière supérieure et une légère exophtalmie. Lorsque l'on cherche à reproduire ces réflexes chez un sujet atteint de paralysie sympathique, il est impossible de les provoquer. *b*) *Les phénomènes secondaires et à distance*, sont multiples et complexes. Disons également qu'ils sont variables et inconstants, car ils sont subordon-

nés à des causes diverses, causes directes ou trophiques, causes indirectes ou surajoutées, infectieuses par exemple. Chez les sujets atteints de paralysie sympathique ancienne, on peut constater une atrophie des téguments du côté lésé, atrophie tégumentaire à laquelle répond une atrophie des tissus profonds, qui peut porter non seulement sur les muscles et les glandes, mais même sur le contenu de la boîte crânienne, l'encéphale en particulier. L'œil est, de son côté, diminué de volume et si l'on mesure au tonomètre la tension oculaire, on constate une hypotonie du côté de la lésion. La vaso-motricité faciale est gravement touchée; lorsque le sujet, sous différentes causes émotives, est en effet appelé à rougir ou à pâlir, ces modifications de coloration ne se produisent que du côté sain. Dans certains cas même, on a pu observer des troubles généraux, amaigrissement; des lésions cutanées, signalées par Claude Bernard et qui relèvent vraisemblablement de lésions secondaires encéphaliques et glandulaires; enfin les troubles mécaniques résultant de la perte partielle des sécrétions lacrymale et muqueuse, déterminent fréquemment au niveau des muqueuses et tout particulièrement de la conjonctive, des phénomènes infectieux qui aboutissent à la constitution de lésions graves (conjonctivite, ulcération de la cornée, parfois même lésions de l'œil. Signalons en dernier lieu, le changement de couleur de l'iris, qui peut être consécutif à la paralysie sympathique.

Tous ces phénomènes sont particulièrement importants à connaître, car, en dehors des cas ou la section du sympathique est accidentelle, il faut considérer les cas dans lesquels, la section ou la résection a été pratiquée chirurgicalement dans des états pathologiques, comme par exemple le goitre exophtalmique.

Jusqu'à présent, j'ai envisagé seulement les cas, dans lesquels la lésion irritative ou paralysante, portait sur la chaîne cervicale. Mais il faut savoir que le syndrome existe également dans d'autres lésions, ou plutôt dans des

lésions qui agissent en un autre point du système organique thoraco-lombaire Dans ces cas d'ailleurs, en plus du syndrome décrit précédemment, et que l'on peut appeler syndrome sympathique cervical, existeraient d'autres groupes de phénomènes, qui permettraient de déterminer avec précision le siège de la lésion. C'est ainsi qu'une lésion agissant sur le ganglion stellaire, apporterait un complément de signes, observables dans le membre supérieur, phénomènes vaso-moteurs et sudoripares notamment, phénomènes pilo-moteurs, plus difficile à mettre en lumière ; et des phénomènes viscéraux au niveau du thorax, en particulier dans le cœur et dans le poumon. Il faut savoir enfin, que les lésions médullaires de la région cervicale basse, dorsale haute, comptent parmi leurs symptômes, les phénomènes oculo-pupillaires sympathiques. Il faut savoir également que dans certains cas de lésions du plexus brachial où le premier nerf thoracique est lésé, entre la moelle et le rameau communicant blanc, s'ajoutent aux phénomènes propres à la lésion radiculaire, des phénomènes oculo-pupillaires qui résultent de la section des fibres organiques passant par la racine antérieure du premier nerf dorsal. Ce syndrome mis en lumière par Madame Dejerine-Klumpke, est de haute importance dans le diagnostic du siège de la lésion au niveau du plexus brachial.

De cette étude des phénomènes d'excitation et de paralysie du sympathique cervical, il résulte, que la séméiologie doit compter grandement avec l'apport qui lui est fourni par cette partie du système organique. C'est pourquoi il est important d'en connaître la symptomatologie, car les syndromes de paralysie sont fréquemment réalisés, soit en pathologie chirurgicale (section), soit en pathologie médicale. La compression ou l'irritation inflammatoire par des tumeurs, par des lésions ganglionnaires lymphatiques, par des lésions vasculaires (anévrisme), par les coques inflammatoires de la région de la base du cou

et du dôme pleural en particulier, feront qu'à la symptomatologie ordinaire de ces affections, viendraient s'ajouter des phénomènes sympathiques qui pourraient troubler et même induire en erreur le clinicien non averti.

Les autres syndromes locaux du sympathique. — Tandis qu'il est relativement aisé de reconnaître les éléments propres au syndrome local du sympathique cervical, il est extrêmement difficile de démêler parmi les signes qui les révèlent, les syndromes locaux résultant d'altérations d'autres segments anatomiques de la partie thoraco-lombaire du système organique. La dénivellisation des fibres, leur intrication, font que les troubles produits par ces lésions, varient considérablement en des points très voisins de la chaîne latérale. Si l'on veut donc étudier les syndromes locaux des portions thoraciques ou abdominales de l'émergence sympathique thoraco-lombaire, on est amené à étudier successivement les syndromes consécutifs aux lésions des différentes parties de la chaîne latérale et les syndromes consécutifs aux lésions des ganglions viscéraux ; pour chacune des grandes régions il faudra donc étudier successivement, le syndrome local de la chaîne et le syndrome local des ganglions. Cependant nous classerons ces syndromes, non point d'après la localisation clinique, mais bien d'après la situation anatomique de la lésion. Cette manière de faire, qui est peu clinique dans son ensemble, est cependant justifiée par le fait qu'il est très facile de transformer la classification anatomique en une classification clinique. Il en est en quelque sorte de ces syndromes comme des syndromes anatomo-cliniques du système nerveux de la vie de relation.

Syndromes thoraciques. — Il faut envisager successivement : les syndromes de la chaîne latérale ; les syndromes ganglionnaires.

a) *Syndromes de la chaîne latérale.* — Pour la chaîne latérale on doit reconnaître deux types de syndromes : un

syndrome haut, qui répond à la lésion atteignant la chaîne en un point situé dans l'espace compris entre les plans passant respectivement par la IIe et la IVe vertèbre dorsale, et un syndrome bas, répondant à une atteinte de la chaîne au niveau d'une région comprise entre la Ve et la Xe vertèbre dorsale.

1° *Syndrome haut.* — Il est fait de phénomènes qui apparaissent :

α) Au niveau de la tête, notamment de phénomènes pério-culo-pupillaires, sudoripares et vaso-moteurs, phénomènes en tous points superposables à ceux que l'on observe dans le syndrome précédemment décrit de la chaîne cervicale ;

β) Au niveau du cou et du membre supérieur, phénomènes également superposables à ceux déjà décrits à propos des lésions cervicales basses ;

γ) Au niveau des parois du thorax, dans les segments métamérisés répondant aux zones sus-jacentes à la lésion ;

δ) Enfin, au niveau des viscères. Ces derniers phénomènes, qui demanderaient à être précisés, ont leur topographie physiologique dans le domaine cardio-pulmonaire ; et, dans le syndrome d'excitation, par exemple, on voit apparaître de la tachycardie et des phénomènes vaso-moteurs cardio-pulmonaires.

2° *Syndrome bas.* — Comme dans la forme précédente on voit apparaître :

α) Des troubles segmentaires au niveau des zones métamérisées de distribution périphérique rachidienne ; troubles qui, dans cette forme, siégeront à la partie basse du thorax, à la partie haute et moyenne de l'abdomen ;

En plus de ces phénomènes ont observe :

β) Des phénomènes viscéraux abdominaux importants, consistant en : modifications du péristaltisme intestinal, troubles vaso-moteurs dans le domaine du tube digestif

abdominal, avec modifications de la tension artérielle générale, troubles hépatiques, enfin, dans certains cas, de la glycosurie.

Dans ces cas de syndrome thoracique de la chaîne latérale, le syndrome d'excitation est, dans l'ensemble, le suivant : périphériquement, vaso-constriction, sudation, troubles pilo-moteurs ; viscéralement, constipation, atonie motrice gastrique, élévation, puis abaissement de la tension artérielle ;

Dans le syndrome de paralysie, signes inverses avec, du côté viscéral, diarrhée.

b) *Syndromes ganglionnaires.* — Théoriquement, au point de vue anatomique, il faudrait décrire deux syndromes ganglionnaires, le syndrome du carrefour ganglionnaire stellaire et le syndrome du plexus ganglionnaire cardiaque. En réalité, le syndrome du plexus cardiaque ne peut être considéré isolément, il existe en effet, un appareil autonome cardiaque, et d'autre part les fibres organiques du vague viennent également et surtout au plexus, si bien qu'à ce niveau, existe un complexe physio-clinique qui ne peut pas être rattaché uniquement au sympathique. Par contre il faut insister sur le syndrome du carrefour ganglionnaire stellaire, ou syndrome du ganglion étoilé. Ce syndrome est, en tous points comparable à celui déterminé par les lésions hautes de la chaîne, moins cependant, la plus grande partie des troubles segmentaires de la paroi thoracique.

Syndromes abdominaux. — Ici aussi, il faut décrire un syndrome de la chaîne lombaire et un syndrome des ganglions.

a) *Syndrome de la chaîne latérale lombaire.* — Il est constitué par :

α) Des troubles segmentaires périphériques ou de la paroi, au niveau des parties basses de l'abdomen, des parois du bassin et de la périphérie des membres inférieurs ;

β) Par des troubles viscéraux pelviens, consistant en : troubles intestinaux, gros intestin ; troubles urinaires, uretère, col de la vessie, sphincter de l'urètre ; troubles génitaux, utérus, prostate ; troubles vaso-moteurs dans les organes pelviens ;

γ) Par des troubles abdominaux légers, modifications vaso-motrices intestinales, intestin grêle.

Pratiquement : le syndrome d'excitation se traduit par, de la constipation spastique des côlons, de la contracture des sphincters du gros intestin, des phénomènes de contracture des sphincters urinaires, des troubles génitaux ; le syndrome de paralysie se traduira par les signes inverses.

b) *Syndromes ganglionnaires.* — Il faut distinguer un syndrome ganglionnaire solaire, ou par irritation des ganglions du plexus solaire, et un syndrome ganglionnaire mésentérique inférieur.

Le syndrome solaire se traduit par des troubles analogues à ceux qui revèlent le syndrome thoracique bas de la chaîne latérale, avec, en plus une série de phénomènes surajoutés qui n'appartiennent pas en propre au système sympathique thoraco-lombaire, mais bien aux modifications de l'innervation assurée par la vague.

C'est ainsi qu'il existe un syndrome solaire d'excitation : constipation, hypertension artérielle, coliques sèches ; et un syndrome de paralysie, vomissements, diarrhée, hypotension artérielle, oligurie.

Le syndrome mésentérique inférieur se traduit, moins par des troubles périphériques, que par les phénomènes décrits à propos du syndrome lombaire de la chaîne latérale (syndrome viscéral pelvien).

Dans tous ces syndromes locaux du sympathique thoraco-lombaire, il existe, en outre de phénomènes sensitifs, dont nous verrons l'explication ultérieurement, (phénomènes viscéralgiques et phénomènes douloureux irradiés aux zones métamériques) ; des troubles qui

relèvent de phénomènes toxiques ou toxi-infectueux surajoutés. Ceci s'explique aisément, puisque l'on sait que les troubles moteurs et sécrétoires des viscères, favorisent la formation de produits toxiques du chimisme cellulaire ou du chimisme digestif, et favorisent également l'apparition de phénomènes infectieux. Dans le cadre de ces syndromes locaux des portions thoraciques et abdominales il y aura donc lieu de faire entrer des cas cliniques très différents en apparence ; par exemple : certains cas d'angine de poitrine résultant de l'irritation des fibres aortiques du plexus cardiaque ; certains phénomènes de vaso-constriction des vaisseaux pulmonaires qui s'associent à une dilatation transitoire, à une irrégularité du cœur droit, et à des troubles gastriques et hépatiques. Pour les mêmes raisons, il faudra classer parmi les syndromes locaux certains syndromes abdominaux de : dyspepsie nerveuse, entérite muco-membraneuse avec ses périodes de péristaltisme exagéré et hypersécrétion muqueuse intestinale, de constipation spastique ; enfin, peut être, certaines forme d'albuminurie orthostatique (?) ; de glycosurie et de diabète insipide. Il ne faut pas oublier non plus que certains troubles pigmentaires et que les syndromes addisoniens se trouvent être en rapport avec les troubles locaux du sympathique, et que, sous l'influence des lésions de ce système, peuvent apparaître des syndromes surrénaux transitoires aigus ou sub-aigus. Il ne faut pas oublier enfin que des phénomènes de dilatation aiguë de l'estomac avec météorisme (par paralysie intestinale), avec hypotension et collapsus général, relèvent de ces mêmes lésions, comme il faut leur attribuer certaines crises viscérales, crises gastriques d'un côté, crises viscérales de la maladie de Basedow, de l'autre.

Je m'en voudrais enfin, de passer sous silence, les faits dits de *Causalgie*, si fréquemment observés depuis la guerre, faits sur lesquels, MM. Meige et Leriche ont insisté, et qui peuvent être interprétés de manières diffé-

rentes mais pour lesquels, l'*hypothèse sympathique*, est une de celle qui mérite de retenir l'attention.

LE SYSTÈME PARA-SYMPATHIQUE PELVIEN, ou mieux, SYSTÈME ORGANIQUE PELVIEN

Ses cellules d'origine sont situées dans la moelle sacrée, au-dessous du deuxième segment sacré, en une région correspondante à la colonne latérale. Ajoutons également qu'à partir du quatrième segment lombaire et au-dessous de lui, jusqu'à l'extrémité inférieure de la moelle, existe une autre colonne organique, qui est située à la partie médio-ventrale marginale de la corne antérieure. C'est apparemment, également de cette colonne, que partent certaines fibres organiques. Quoi qu'il en soit, les fibres nées des segments sacrés se portent en avant pour former un nerf, le *nerf pelvien*, *nerf erigens* ou *nerf érecteur*, qui, bientôt après, se divise en deux branches, l'une antérieure, l'autre postérieure. Chacune de ces branches, se divise à son tour, en de nombreux filets qui vont former deux plexus différents : *a*) *un plexus vésical* ; *b*) *un plexus côlo-rectal*. — Les filets de ces plexus s'interrompent enfin dans des ganglions situés contre les viscères, d'où naissent les fibres post-ganglionnaires et où arrivent également, les filets sympathiques vrais, issus du ganglion mésentérique inférieur. Le *plexus vésical* se distribue à la musculature du *corps de la vessie*, à l'exclusion de la musculature du trigone. Le *plexus côlo-rectal*, à la musculature du gros intestin en totalité, et à toute sa musculature, à l'exception des sphincters de ses deux extrémités ; enfin, le nerf pelvien contrôle également l'innervation des vaisseaux sanguins de la muqueuse anale et des organes génitaux externes, vaso-dilatation (nerf erigens) ; de plus il inhibe le muscle rétracteur du pénis.

Action générale du nerf pelvien. — Le nerf pelvien

complète donc l'action du système crânial, de l'appareil annexé au vague en particulier ; comme ce dernier nerf, il oppose sa fonction à celle de la partie thoraco-lombaire du système organique. Ses voies réflexes sont simples ; comme pour la partie thoraco-lombaire du système, les fibres sensitives sont, à peu de choses près, segmentaires et métamérisées.

LES SYSTÈMES VISCÉRAUX LOCAUX

Nous venons de voir les trois segments : crânial, thoraco-lombaire, pelvien ou sacré, du système autonome ; ce n'est pas tout, et il y a lieu d'ajouter à ces systèmes nés de l'arc cérébro-spinal, des systèmes locaux qui, embryologiquement, ont migré du système cérébro-spinal, mais qui se sont fixés dans les viscères. Physiologiquement ces systèmes locaux sont les véritables systèmes autonomes, car, après destruction de toutes les connexions centrales, ils maintiennent le mouvement dans les viscères. C'est dans ces groupes qu'il faut classer :

1° *L'appareil nerveux intra-cardiaque*, appareil neuro-musculaire des ganglions du cœur et du faisceau de connexion (Faisceau de His) ;

2° *L'appareil nerveux intra-digestif des plexus sous-muqueux et myentériques ;*

3° *Les appareils ganglionnaires de la vessie.*

L'existence de ces appareils locaux est prouvée surabondamment par les faits physiologiques. Un organe, ou une portion d'organe, séparée de ses connexions nerveuses, peut (à la condition d'être dans un milieu chimique adéquat), conserver ses mouvements pendant un temps considérable. Cela implique donc que les appareils nerveux intra-viscéraux, sont de petits *arcs réflexes*, des *réflexes courts*. Que deviennent alors physiologiquement les grands systèmes organiques ? Vraisemblablement des appareils de

connexion, des réflexes longs, interposés entre le *psychisme* et l'*automatisme absolu*, mais participant plus de l'automatisme que du psychisme. Ce sont des voies longues organiques, qui contrôlent et commandent, qui, relient entre eux et coordonnent, en dehors de la volonté et de la conscience, l'automatisme des appareils viscéraux. En d'autres termes enfin, chaque appareil suffit à la vie isolée d'un organe ou d'un segment d'organe, mais la vie en commun des organes, des viscères, nécessite l'intervention des systèmes organiques, comme la vie extérieure implique la présence d'un système nerveux de la vie de relation.

Ajoutons enfin, que le contrôle des systèmes locaux viscéraux est principalement assuré par le système parasympathique, le groupement du système bulbaire crânial et du système pelvien.

ENSEMBLE DES SYSTÈMES NEURO-GLANDULAIRES DE LA VIE ORGANIQUE

Nous venons d'étudier isolément les systèmes constituants du grand système neuro-glandulaire de la vie organique ; nous avons procédé par analyse, il importe maintenant de synthétiser et de grouper les faits au point de vue morpho-physiologique.

Ici encore, le schéma et le tableau nous seront d'un plus grand secours que la description ordinaire, et l'examen des figures annexées à cette partie de la description doit constituer l'élément principal de ce chapitre ; mais il y a lieu cependant de retenir l'attention, sur l'intrication aux deux extrémités du tronc, des trois systèmes : le crânien et le thoracique d'un côté, le thoracique et le pelvien de l'autre. Cela tient au rôle très général du segment thoraco-lombaire, qui contrôle des fonctions beaucoup plus *diffuses* que les autres systèmes.

FIGURE XVIII

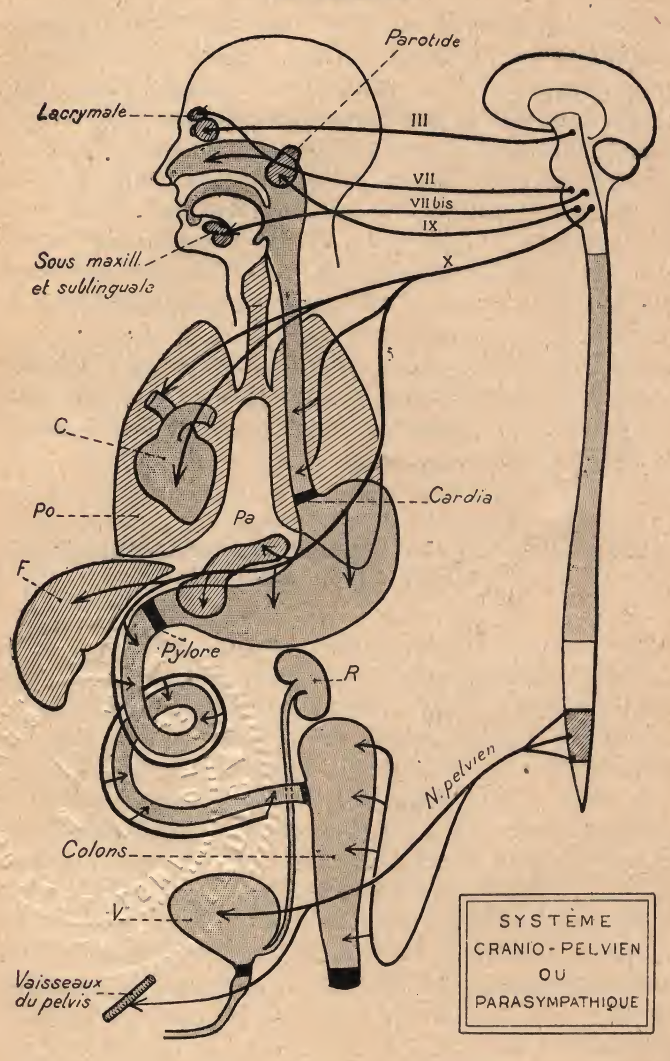
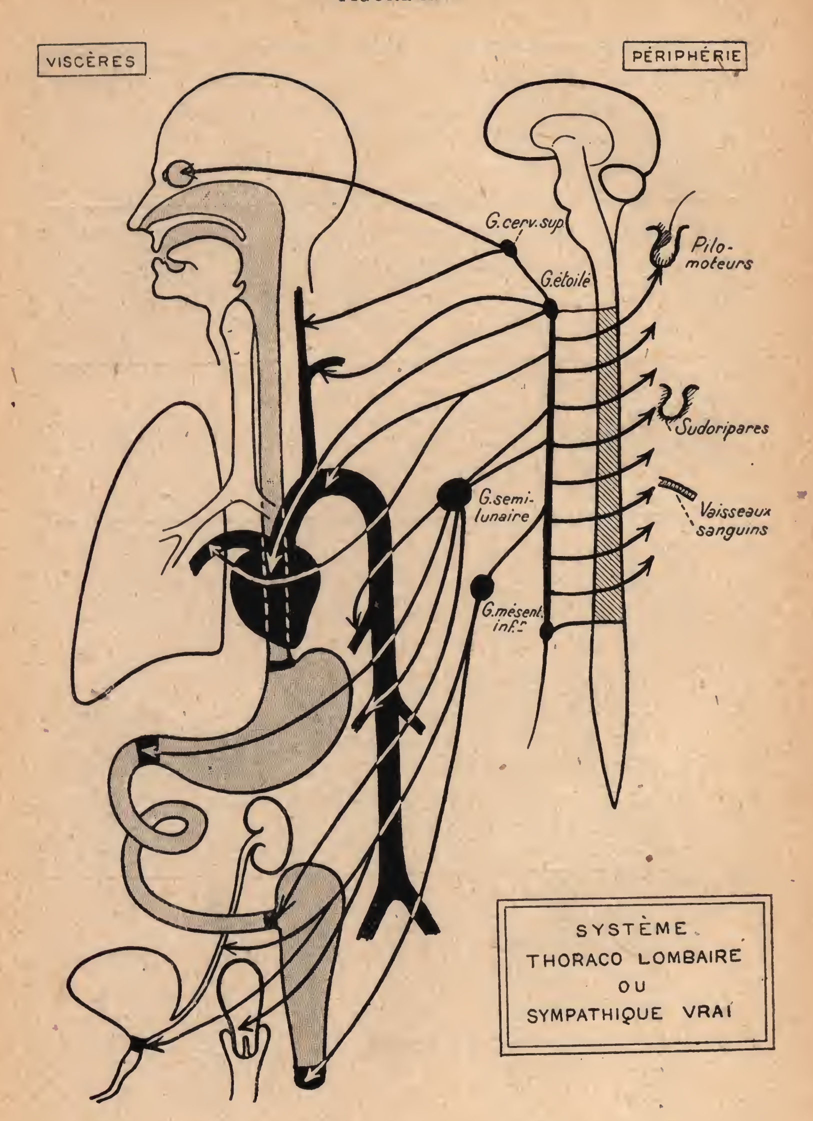


FIGURE XIX


VISCÈRES
PÉRIPHÉRIE
G.cerv.sup.
G.étoilé
Pilo-
moteurs
Sudoripares
G.semi-
lunaire
Vaisseaux
sanguins
G.mésent.
infr.
SYSTÈME
THORACO LOMBAIRE
OU
SYMPATHIQUE VRAI

APPAREILS	ORGANES	ACTION DES SYSTÈMES — SYMPATHIQUE	ACTION DES SYSTÈMES — PARASYMP.	SYSTÈME AUTONOME LOCAL
ŒIL ET ANNEXES	Sphincter		+	
—	Muscle ciliaire		+	
—	Muscle de Muller	+		
—	Irido dilatateur	+		
—	Glande lacrymale	— ? ou + ?	+	
APPAREIL CIRCULATOIRE	Cœur	+	—	
—	Vaisseaux sanguins	+ et —	O ou —	
APPAREIL DIGESTIF	Muscles lisses des tuniques	—	+	+
—	» des sphincters	+	—	
—	Glandes salivaires	+ ? ou — ?	+	
—	Glandes annexes	—	+	
—	Glandes intrinsèques	+ ? et — ?	+	+
—	Vaisseaux sanguins	+ et —		
APPAREIL RESPIRATOIRE	Muscles lisses	—	+	
—	Glandes des bronches	—	+	+
—	Vaisseaux sanguins	+	O ou —	
—	Glandes nez et bouche		+	
APPAREIL URINAIRE	Rein (vaisseaux)	+ et —		
—	Uretère	+	O	
—	Vessie col	+	—	
—	» corps	—	+	+ ?
—	Urèthre	+		
APPAREIL DE REPRODUCTION MUSCLES	Génital externe	+	—	
	» interne	+	O	+
—	Vaisseaux sanguins			
—	Glande génitale	+	?	
—	Glandes annexes	+		
APPAREIL CUTANÉ	Glandes (sécrétion)	+	?	
—	Muscles lisses	+	O	
—	Muscles des poils	+	O	

L'examen du tableau montre l'opposition l'antagonisme fonctionnel des deux systèmes : l'organique crânio-pelvien d'un côté, le thoraco-lombaire de l'autre. Cet antagonisme est encore souligné, par la pharmacologie, fait de toute première importance, car il constitue la base indispensable de toute thérapeutique et dirons-nous même, de tout diagnostic. Mais avant que d'envisager la pharmacologie des systèmes, il y a lieu de donner un court aperçu du problème de l'inhibition.

LES NERFS INHIBITEURS ET L'INHIBITION

Le problème physiologique de l'inhibition est de ceux qui ont évolué considérablement au cours des dernières années et, si la question ne peut être considérée comme tranchée à la plus grande satisfaction de l'esprit ; on peut toutefois dire, qu'il existe des indications nouvelles, qui permettent d'entrevoir le sens probable de la solution prochaine à intervenir. Or, l'évolution actuelle, aurait de par ses applications cliniques, une importance telle, que je n'hésite pas, malgré l'absence de certitude en la matière, à indiquer les grandes lignes du problème.

Qu'est ce que l'inhibition ? — Bayliss (1) donne la définition suivante : « Ce nom s'applique à n'importe quel processus par lequel une action en évolution est arrêtée par l'application d'une influence extérieure. Il n'est pas employé lorsqu'un processus tel qu'une impulsion nerveuse ou une contraction musculaire, déterminé par un stimulus temporaire, se prolonge un temps défini et alors cesse spontanément ».

De cette définition même, résulte la conclusion qui oppose le processus inhibiteur à l'épuisement progressif d'une excitation en évolution, et bien entendu il y a lieu d'opposer de plus, les phénomènes d'inhibition, aux phénomènes de destruction, qui amènent l'arrêt des effets de l'excitation. D'une façon générale, on peut dire que pour

(1) *Principles of general physiology*.

définir l'inhibition, il faut admettre la possibilité du retour à l'état normal et celle d'une nouvelle phase d'excitation. - Est-ce là, tout ce qu'il faille dire, des processus d'inhibition considérés dans leur aspect le plus général ; non certes et l'on n'aurait encore rien dit, tout particulièrement au point de vue qui nous occupe, c'est-à-dire au point de vue des applications aux processus de la vie organique, si l'on ne distinguait pas l'inhibition de la contraction, d'avec celle de la contracture physiologique permanente des états de tonus. C'est qu'en effet, les processus d'inhibition n'ont pas seulement pour effet d'arrêter dans sa course un processus évolutif de contraction musculaire, ils déterminent en outre, également, la suspension d'un état de tonus, c'est-à-dire le relâchement d'un tonus. Pour prendre un exemple concret, nous dirons que, l'inhibition peut aboutir, soit à l'arrêt de la contraction progressive d'un muscle qui se contracte (arrêt d'un phénomène de sens positif), soit au relâchement d'un muscle en contracture normale (phénomène de sens négatif). Et ceci a une importance considérable dans les phénomènes de la vie organique ; par exemple, d'un côté l'excitation du vague inhibe la contraction cardiaque ; de l'autre l'inhibition des fibres musculaires des vaisseaux amène leur dilatation. Ceci dit, une autre question se pose :

Existe-t-il des nerfs inhibiteurs ? — S'il ne fallait faire état que des invertébrés, il semble, qu'à la suite des travaux du professeur Charles Richet, de ceux de Biedermann, Mangold, Pavlov, on puisse répondre par l'affirmative, et dire, qu'à côté de nerfs excitateurs, il existe des nerfs, dont l'effet est de déterminer l'inhibition des processus d'excitation. Mais, en matière de physiologie du système nerveux, il est extrêmement difficile d'homologuer les vertébrés et leurs frères inférieurs les invertébrés ; c'est pourquoi l'interprétation des faits, qui semble devoir être affirmative en ce qui concerne les arthropodes et les mollusques, semble au contraire faire pencher pour la négative ou le

doute en ce qui concerne les vertébrés et tout particulièrement les plus élevés d'entre eux. W. H. Gaskell (1) arrive à la conclusion suivante : « Dans le *système nerveux volontaire* nous ne pouvons aller plus loin que ceci ; toutes les fibres qui passent aux muscles depuis les cellules de la corne antérieure (de la moelle) sont motrices en fonction, et, ce qui est plus important, il n'y a aucune apparence de plus d'une fibre nerveuse se terminant dans une fibre musculaire, de sorte que, pas plus histologiquement que physiologiquement, il n'y a d'apparence en faveur de l'existence de cellules nerveuses, parmi les cellules de la corne antérieure, qui soient les origines de fibres inhibitrices de la contraction des muscles volontaires ». Donc, en ce qui concerne le système nerveux volontaire des vertébrés supérieurs, tout porte à penser à la non-existence de fibres inhibitrices ; en est-il maintenant de même pour le système nerveux involontaire ?

Ici Gaskell penche pour l'affirmative et il élabore une théorie fort ingénieuse qui tend à montrer, en ce qui concerne l'innervation du cœur, que la disparition chez les vertébrés supérieurs d'une couche musculaire qui existe dans le cœur de certains reptiles, explique l'action inhibitrice du nerf vague sur cet organe ; et, généralisant à l'aide d'hypothèses morphologiques, cette donnée de la disparition de certaines couches musculaires, avec persistance de leur innervation, il étend la théorie des nerfs inhibiteurs, aux différentes parties des viscères soumis à l'action du système nerveux organique.

Supposons, pour donner un exemple concret, qu'en ce qui concerne le tube digestif, il y ait primitivement deux couches musculaires superposées ; l'une, innervée par le sympathique vrai ou portion thoraco-lombaire du système, l'autre innervée par le système para-sympathique ou portion crânio-pelvienne (nerf vague et nerf pelvien) du sys-

(1) *Involuntary nervous system.*

tème : supposons que l'une des couches vienne à disparaître dans sa presque totalité (celle innervée par le sympathique thoraco-lombaire), tandis que les nerfs qui innervent les deux couches persistent au contraire ; on aurait, de cette façon, la disposition connue par nous ; d'une part, le système musculaire des tuniques (innervation excito-motrice para-sympathique), de l'autre le système des sphincters involontaires (innervation excito-motrice sympathique) et si enfin, on admet, comme le fait GASKELL, que les deux systèmes nerveux organiques croisent leur action au niveau des couches musculaires ; on comprendra qu'après disparition de sa couche musculaire, le sympathique thoraco-lombaire conserve son action inhibitrice pour la couche excitée par le para-sympathique crânio-pelvien. Pour séduisante que soit cette hypothèse, est-elle une preuve suffisante ? Non, d'autant qu'en ce qui concerne les vaso-dilatateurs, inhibiteurs des vaisseaux, GASKELL admet que leur existence est encore moins prouvée. Là n'est d'ailleurs pas la question, car est-il besoin en l'espèce de recourir aux faits anatomiques. S'il est en effet des faits qui conduisent à penser que dans le système organique il peut morpho-physiologiquement exister des nerfs inhibiteurs, il est non moins certain qu'un nerf excito-moteur, excité à une cadence différente, voit ses effets d'excitation se transformer en phénomènes d'inhibition, et il est certain également, que, sous l'action de certaines substances, un même nerf peut donner des effets opposés et renversés; enfin il est évident, que les phénomènes d'inhibition, peuvent se produire localement sous l'action de certaines substances chimiques et après destruction de toutes connexions nerveuses. Il semble en outre probable qu'à la base des phénomènes d'inhibition, il existe des modifications chimiques locales résultant soit des phénomènes de l'excitation, soit de réactions indépendantes de l'appareil nerveux. L'exemple des phénomènes d'inhibition qui se produisent au niveau des glandes salivaires, celui de la

vaso-dilatation des vaisseaux du rein après destruction de toutes les connexions nerveuses, sont à ce propos particulièrement suggestifs. Dans ces conditions que penser ? Bayliss dit « une théorie générale de l'inhibition est ainsi invraisemblable, bien que sans aucun doute, tous les cas aient la même base essentielle et, que lorsque nous considérons que le processus d'inhibition est l'opposé de celui d'excitation, nous impliquons que lorsque nous saurons plus du dernier, nous saurons aussi plus du premier ». Mais si l'on ne peut encore formuler une théorie certaine de l'inhibition, on peut dire que la clef de la question se trouve dans les phénomènes qui ont pour siège la membrane synaptique, la membrane articulaire du neurone dans ses rapports avec ses dépendances physiologiques, cellule glandulaire ou musculaire par exemple. On peut supposer également, que la perméabilité ou l'imperméabilité de cette membrane à l'influx nerveux, est la cause de l'excitation motrice, ou bien encore celle des phénomènes d'inhibition, et l'on peut supposer également que des excitations différentes, portant sur le nerf, de même que l'action de certaines substances chimiques portant directement sur la membrane, sont de nature à augmenter ou à diminuer la perméabilité de cette membrane. A ce dernier point de vue, la théorie de Mac Donald est tout particulièrement importante. On sait, en effet, combien la présence d'*électrolytes* est indispensable pour expliquer les modifications électriques des nerfs. Faisant donc état des phénomènes d'agrégation des colloïdes nerveux comme des phénomènes d'adsorption, ce chercheur explique les phénomènes d'excitation et d'inhibition, par des modifications de la membrane synaptique. Cette hypothèse qu'il faut rapprocher de celles de Keith-Lucas est particulièrement séduisante, et dirons-nous, cadrerait assez bien avec les besoins des applications cliniques. Des substances produites, soit localement, soit en d'autres points de l'organisme, des *métabolites*, suivant l'expression de W. H.

Gaskell seraient donc à l'origine des phénomènes d'inhibition ; inhibition sécrétoire, inhibition motrice, vaso-dilatation ; et d'un autre côté certaines substances toxiques, poisons microbiens, autopoisons et encore drogues, seraient de leur côté capables de produire les mêmes effets. Par exemple, l'urée, déterminerait la vaso-dilatation locale des vaisseaux du rein, fait contrôlé physiologiquement ; par exemple encore, les métabolites produits dans la période de fonctionnement cellulaire de certaines glandes salivaires, détermineraient la vaso-dilatation. Cela expliquerait les phénomènes paradoxaux en apparence de l'innervation glandulaire salivaire. Au niveau de la peau, on pourrait avec Gaskell, supposer que l'excitation sensitive détermine des modifications métaboliques dans les cellules épithéliales et une production de métabolites, et qu'il en résulte une vaso-dilatation locale. Enfin, il pourrait peut-être en être pour l'inhibition comme pour la sensibilité, il pourrait y avoir une accoutumance élective aux excitants ordinaires et tout cela expliquerait plus ou moins l'anabolisme ou intégration cellulaire assimilative, et le catabolisme ou désintégration, phénomènes qui selon Gaskell accompagneraient l'inhibition ou à l'inverse l'excitation.

Telles sont, semble-t-il, les causes réelles des phènomènes d'inhibition, et dont l'importance mérite d'être soulignée au point de vue de leurs applications physio-pathologiques. Si tel est le principe, et sous réserve du correctif qu'il doit apporter aux faits « d'inhibition », on peut, dans l'état de nos connaissances, et pour les besoins de la compréhension, considérer les nerfs inhibiteurs comme des entités morphophysiologiques existantes.

PHARMACOLOGIE DES SYSTÈMES ORGANIQUES

Nous venons de voir comment, à l'aide des faits tant morphologiques que physiologiques, il était possible d'opposer les deux parties du système nerveux organique. Cette opposition morpho-physiologique est encore augmentée, soulignée, par l'étude pharmacologique. Il est en effet des substances et elles sont en grand nombre, qui possèdent vis-à-vis des éléments nerveux de chacun des deux systèmes, une affinité élective. Cette affinité peut être, soit totale, soit partielle ; c'est-à dire que la substance pharmacologique déterminée, est capable d'agir, soit sur la totalité des éléments appartenant à l'un des systèmes, soit sur certains de leurs éléments seulement, et il est bien nécessaire d'insister sur le fait que dans tous les points du territoire nerveux organique où un organe déterminé reçoit une double innervation, c'est-à-dire deux éléments nerveux antagonistes, l'un venant d'un système, l'autre du système opposé ; la stimulation de l'un des systèmes et l'inhibition de l'autre, aboutissent au même résultat quand à l'effet local.

Cela tient en effet à l'existence d'un tonus antagoniste, tonus qui détermine un effet comparable à la stimulation du système opposé. Prenons si vous voulez un exemple : un corps est en équilibre entre deux élastiques exerçant la même traction. Pour déplacer dans le même sens le corps ainsi sollicité par les deux forces égales, il faudra ou :

1° Augmenter l'une des forces (mettre un élastique supplémentaire d'un côté), ou, 2° diminuer l'autre force (diminuer la traction exercée par l'élastique opposé). Les deux méthodes, bien que différentes, aboutissent au même résultat. Il en est de même pour les tissus soumis à l'action antagoniste des deux systèmes organiques opposés. L'augmentation de la traction d'un côté est comparable à la stimulation d'un système, la diminution de la traction de l'autre côté est comparable à l'inhibition de l'autre système. Dans l'ensemble mécanique, comme dans le fait physiologique, il y a donc rupture de l'équilibre et, physiologiquement, nous dirons qu'il y a rupture d'équilibre des deux tonus. C'est en modifiant le tonus dans un sens ou dans l'autre, qu'agissant pourtant sur les deux systèmes opposés, les substances pharmacologiques aboutissent au même résultat. Un exemple pratique nous est fourni par la pupille qui, reçoit son innervation sphinctérienne (myosis), du système crânial, et son innervation dilatatrice (mydriase), du système thoraco-lombaire ; la mydriase peut donc être obtenue, soit par excitation du sympathique cervical (portion thoraco-lombaire du système), soit par paralysie du système crânial, et les substances pharmacologiques électives de chacun des deux systèmes auront des actions qu'il faudra savoir interpréter. La mydriase pourra en effet être, secondaire à l'atropine (inhibition du système crânial), ou secondaire à l'adrénaline (stimulation du système thoraco-lombaire).

Décrire chacune des substances qui possèdent une action sur les systèmes nerveux de la vie organique, nous entraînerait trop loin ; j'ai donc résumé dans un tableau, les faits pharmacologiques essentiels. En se reportant à ce tableau, on trouvera donc les indications traduisant le sens de l'action de diverses substances pharmacologiques.

SUBSTANCES	ACTION SUR LE		SIÈGE DE L'ACTION	OBSERVATIONS
	SYMPATHIQUE	PARASYMPATHIQUE		
NICOTINE	+	+	*Synapse*	Doses faibles + » fortes —
ADRÉNALINE	+		*Terminaisons*	Sauf sudoripares
ERGOT TOTAL 1° ERGOTOXINE	+		*id.*	Composants de l'ergot
ERGOT TOTAL 2° ACÉTYL. CHOLINE		+	*id.*	Composants de l'ergot
MUSCARINE		+	*id.*	
PILOCARPINE		+	*id.*	
ATROPINE		—		
PICROTOXINE		+		
PHYSOSTYGMINE OU ESERINE		+	*id.*	Action sur les glandes sudoripares
COCAÏNE	+		*Neurone*	
CHOLINE		+		Substance de l'organisme
NEURINE		+		Dérivé de la choline

L'ÉLECTIVITÉ PHARMACOLOGIQUE DANS LES CONDITIONS PHYSIOLOGIQUES

Nous venons de voir que les systèmes nerveux de la vie organique, réagissent électivement, en totalité ou partiellement, à toute une série de substances. Parmi ces substances, les unes, sont de simples produits de l'industrie chimique, d'autres, au contraire, sont présentes dans notre organisme dans les conditions normales de fonctionnement ; d'autres enfin, et nous allons le voir bientôt, résultent d'altérations du fonctionnement normal, c'est-à-dire de conditions pathologiques. Pour le moment nous ne nous occuperons que des substances électives physiologiques. Elles sont de deux ordres.

1° Substances résultant de la modification de produits métaboliques, les protéines, en particulier, et les protéines digestives tout spécialement ;

2° Les hormones.

PRODUITS MÉTABOLIQUES

Il est extrêmement difficile dans l'état actuel de la science, de préciser la nature de ces produits et leur action, mais il apparaît comme extrêmement vraisemblable que ces produits, notamment les protéines provenant des fonctions d'assimilation, agissent électivement sur certaines parties de l'appareil nerveux de la vie organique, et que cette action, constitue le point de départ, de l'excitation nécessaire au bon fonctionnement de nos viscères en relation avec la fonction digestive.

HORMONES

Les glandes à sécrétion interne, dont l'étude si nouvelle jette chaque jour une lumière plus vive sur les phénomè-

nes de la vie, interviennent, le fait est patent, dans le processus qui règle les grandes fonctions organiques. Nous venons de voir, en étudiant la pharmacologie des substances qui agissent sur les appareils nerveux de la vie organique, que les produits de sécrétion interne entrent dans la longue série de substances à action élective ; et il y a lieu de faire une place particulière, parmi ces substances, à l'hormone des glandes adrénaliniques, au produit de sécrétion de la substance médullaire surrénale et des formations identiques (chromaffines ou para-ganglions), c'est-à-dire à *l'adrénaline*. Cette substance est, nous l'avons vu (se reporter au tableau), *sympathicotonique*, c'est-à-dire que son action tend à renforcer, sinon à provoquer, l'acte physiologique déterminé par l'excitation des terminaisons nerveuses du sympathique thoraco-lombaire, *sauf toutefois, l'action de ce système sur les glandes sudoripares*. Physiologiquement donc, l'adrénaline provoque à très peu de choses près, des effets qui sont ceux provoqués par la portion thoraco-lombaire du système de la vie organique.

Mais, l'adrénaline agit-elle d'une façon permanente, à tout instant de notre vie ? Il semble que non, et que son action soit réservée aux périodes de besoin augmenté ; aux périodes d'effort physiologique, comme pathologique, dans le domaine de la portion thoraco-lombaire du système. Cette action de *soutien*, de la partie thoraco-lombaire du système nerveux de la vie organique, n'a rien qui doive nous étonner ; elle est déjà indiquée par la communauté d'origine des deux types de cellules ; d'un côté la cellule nerveuse sympathique, de l'autre la cellule adrénalinique phaeochrome ou chromaffine. Elle est encore soulignée par les faits tirés de l'anatomie comparative qui nous éclaire sur le rôle biologique réciproque des deux dérivés, nerveux et glandulaire, de la sympathogonie initiale.

Donc, avant tout, l'hormone chromaffine, l'adrénaline, joue un rôle important dans le fonctionnement physiolo-

gique et pathologique de l'appareil nerveux de la vie organique. Est-ce là, la seule substance du type hormone qu'il faille envisager? Non certes. A côté de l'adrénaline, il faut encore placer : la choline surrénale ; l'iodothyrine ; l'hypophysine ; la sécrétion pancréatique.

La choline surrénale. — Contrairement à l'adrénaline, qui provient de la médullaire surrénale et des cellules chromaffines des para-ganglions, la choline surrénale provient de la corticale de la surrénale, du cortex et des surrénales accessoires corticales, qui, on le sait, ont une toute autre origine onto et phylogénique que la médullaire et les chromaffines. Au point de vue pharmacodynamique, la choline est l'antagoniste de l'adrénaline. Elle agit sur le système vasculaire et sur la pupille. Dans son ensemble, elle renforce le tonus du système crânio-pelvien ou para-sympathique. Mais après la mort, l'adrénaline diffusant en grandes quantités dans le cortex de la surrénale, inhibe presque entièrement l'action de la choline. *Dans l'ensemble donc, la choline surrénale est para-sympathico-tonique*, comme son dérivé la *neurine* qui, dans diverses circonstances, notamment sous l'influence des bactéries, renforce son action.

La choline est un constituant normal des fluides organiques et, dans certaines maladies, se produit en abondance ; donc, choline ou neurine peuvent être la cause d'une augmentation d'activité du système para-sympathique. Pendant la digestion, le taux de la choline semble augmenter, entraînant ainsi la suractivité du vague, nécessaire au bon fonctionnement du processus digestif.

L'Iodothyrine ou Iodothyréoglobuline. — Hormone de la glande thyroïde, elle est sympathico-tonique. Sa production continue, détermine la plupart des symptômes observés dans la maladie de Basedow ; au moins dans la variété sympathico-tonique de ce syndrôme, c'est-à-dire ; la tachycardie, l'ouverture des paupières, l'émaciation, les sueurs. Elle détermine dans l'organisme également, une

sensibilisation particulière des portions cervicales et thoraciques du sympathique thoraco-lombaire. Enfin il y a lieu de signaler qu'en partie et à un moindre degré, cette substance agit comme stimulant du système para-sympathique.

L'hypophysine ou Pituitrine. — C'est le principe actif de l'hypophyse. De même que l'iodothyrine, mais contrairement à l'adrénaline, elle n'a qu'une action partielle sur le système sympathique thoraco-lombaire. Son action détermine une vaso-constriction des artères, avec, pour conséquence, une élévation de la pression artérielle, à l'exception toutefois des vaisseaux du rein (?). De plus, elle excite la partie lombaire du sympathique thoraco-lombaire, c'est-à-dire la partie qui est sous le contrôle du *ganglion mésentérique inférieur*. Ajoutons qu'à doses fortes, l'hypophysine se révèle comme un excitant partiel du système para-sympathique.

La sécrétion pancréatique. — Elle possède une action sur le système nerveux organique, en stimulant électivement, une partie du système para-sympathique ; elle est donc, en cela, comparable à la choline ; mais, tandis que celle-ci agissait principalement sur le système vasculaire et la pupille, la sécrétion pancréatique, elle, agit avant tout sur le métabolisme.

En matière de résumé, nous dirons donc que, parmi les hormones, existent :

α) *Une substance franchement sympathico-tonique, c'est l'adrénaline ;*

β) *Deux substances mixtes*, partiellement sympathico et para-sympathico-tonique, l'iodothyrine et l'hypophysine, substances qui sont cependant plus sympathico-toniques que para-sympathico-toniques ;

γ) *Deux substances franchement*, *mais partiellement para-sympathico-toniques*, la choline surrénale, la sécrétion interne du pancréas.

On serait donc tenté de conclure que notre organisme,

parfaitement logique avec lui-même, possède, à côté de deux systèmes nerveux antagonistes, le sympathique, les para-sympathiques, deux substances de sécrétion interne qui renforcent ces deux systèmes ; une *sympathico-tonine*, et une *para-sympathico-tonine*; et, en plus, des *substances à cheval sur les deux innervations*. S'il en est bien ainsi pharmacologiquement, *on ne peut affirmer que ce soit là, une vérité physiologique*. Dans l'état actuel de la science, tout porte à penser que, en considération des quantités importantes de sympathico-tonines qui seraient nécessaires dans les conditions de fonctionnement physiologique, ces substances ne peuvent agir d'une manière continue pour maintenir un tonus para-sympathique.

Il apparaît au contraire qu'elles sont parfaitement aptes à agir par intermittence, et que, dans les conditions pathologiques, leur rôle n'est pas négligeable.

Au point de vue physiopathologique, il y a donc lieu, au regard des systèmes nerveux de la vie organique, de classer les hormones de la façon suivante :

Substances électives à action :
- Totale — Adrénaline.
- Partielle.
  - Unilatérale :
    - Choline.
    - Sécrétion pancréatique.
  - Bilatérale ou croisée :
    - Iodothyrine.
    - Hypophysine.

On ne peut donc, physiologiquement, séparer le système nerveux de la vie organique du système des glandes à sécrétion interne, et il faut parler, non plus du système nerveux de la vie organique, mais bien du système neuro-glandulaire.

Le tableau suivant résume la classification des produits artificiels et naturels qui possèdent une action élective sur les deux parties du système nerveux de la vie organique.

AGISSANT SUR LES DEUX SYSTÈMES **Nicotine** (terminaisons)			
AGISSANT SUR LE SYSTÈME SYMPATHIQUE		AGISSANT SUR LE SYSTÈME PARASYMPATHIQUE	
STIMULANTS	PARALYSANTS	STIMULANTS	PARALYSANTS
Ephedrine (terminaisons). *Tétrahydronaphtylamine* (terminaisons et centres). Iodothyrine. Hypophysine. Adrénaline.	*Ergotoxine* (nerfs accélérateurs).	*Muscarine* (fibres cardiaques). *Pilocarpine* *Picrotoxine.* *Physostygmine.* Choline. Sécrétion pancréatique.	*Atropine* (nerfs accélérateurs).
Produits artificiels (préparations pharmacologiques) ou *exogène* Produits naturels (hormones) ou *endogène*			

LE ROLE DE L'ÉLECTIVITÉ PHARMACOLOGIQUE DANS LES CONDITIONS PATHOLOGIQUES

Je disais précédemment, que certaines des substances résultant de l'altération du fonctionnement physiologique, c'est-à-dire les produits pathologiques, possèdent une action élective sur les deux parties du système nerveux de la vie organique. Les toxémies détermineront donc une réaction élective du système nerveux de la vie organique. Déjà en 1905, et parlant des syndromes dits sympa-

thiques, GRASSET écrivait (1) : « Je rattache le plus souvent ce symptôme à des spasmes d'artérioles chez des artério-scléreux, ou mieux, chez des insuffisants de l'appareil antitoxique. C'est très souvent un signe d'insuffisance toxi-alimentaire nocturne (HUCHARD). La pathogénie est la même pour le doigt mort (DIEULAFOY). Ce ne sont pas là tellement des signes de petit brightisme, que des signes de l'insuffisance de l'appareil anti-toxique ». Puis, discutant l'opinion de SACHS et WIENER, qui rattachent les syndromes vasculaires sympathiques aux maladies des artères et non aux maladies du système nerveux, GRASSET ajoute : « Ces diverses considérations ne visent que la cause de l'élément nerveux, qui reste le substratum de ces divers symptômes. Le bright, l'artério-sclérose, l'insuffisance rénale et, en général, l'insuffisance de l'appareil anti-toxique produisent des spasmes d'artériole, comme ils produisent, dans un autre domaine, l'exagération des réflexes tendineux ». L'idée de la fixation élective de certaines substances toxiques sur certains éléments anatomiques, est d'ailleurs de celles qui ont été défendues fréquemment au cours des derniers quinze ans. L'action élective de certains poisons élaborés dans notre organisme, au cours des états pathologiques, tant par l'action de nos cellules, que par l'intervention des microbes, intervient largement dans la détermination de certains états de maladie, et fait à souligner, au cours de ces états, la stimulation pathologique élective ou la paralysie de telle ou telle grande division du grand système neuro-glandulaire de la vie organique, aboutit à la création de syndromes cliniques, qui sont restés méconnus aussi longtemps que la physiologie des systèmes de la vie organique est restée isolée.

La pathologie apporte donc, après l'anatomie, après la physiologie, après la pharmacologie, sa part de faits

(1) GRASSET. *Les centres nerveux*, Baillière, Paris, 1905.

venant prouver la légitimité de l'actuelle conception, et le point de vue de la clinique, couronne l'édifice, en permettant de dégager de la médecine générale, certains états épars, dont les éléments fragmentés ne retenaient pas l'attention, parce qu'ils ne se rattachaient à aucun processus logique de la pensée.

Mais revenons aux faits précis. Nous avons dit que des produits pathologiques, ceux résultant d'un métabolisme faussé, comme ceux provenant des microbes ou de leurs effets, comme encore les poisons exogènes non microbiens, étaient capables de se fixer plus ou moins électivement sur les éléments constitutifs du système neuro-glandulaire de la vie organique, déterminant ainsi, soit un état d'hyper-excitation, soit un état d'hypo-excitation. De même donc, que les substances pharmacologiques étaient capables de produire une hypertonie ou une hypotonie des systèmes, de même, au cours des états pathologiques, on observera une hypertonie ou une hypotonie de tout ou d'une partie du grand système neuro-glandulaire.

Il y aura une :

Hyper } tonie totale
Hypo }

ou une :

Hyper } tonie partielle { sympathique
Hypo } { para-sympathique.

L' { Hyper } tonie du système sympathique,
{ Hypo }

s'appellera : Sympathiconie.

L' { Hyper } tonie du sytème para-sympathique,
{ Hypo }

s'appellera : para-sympathicotonie ou encore vagotonie, et nous pourrons dire que la tonie de chacun des systèmes se manifestera en plus ou en moins. Cette conclusion a un corollaire important. Ce que j'ai dit précédemment de l'interprétation des signes croisées de l'excitation ou de la paralysie des deux systèmes, fera comprendre que

l'équilibre détruit, l'hypovagotonie se manifestera cliniquement comme une sympathicotonie dans les domaines communs et antagonistes des deux systèmes et inversement. Dans l'ensemble donc, les grands syndromes pathologiques électifs devront être classés de la manière suivantes :

Signes d'excitation totale du sympathique	Signes d'excitation partielle du sympathique dans les domaines antagonistes	Signes d'excitation partielle du para-sympathique	Signes d'excitation totale du para-sympathique
—	—	—	—
Hyper-sympathico-tonie	Hypo-parasympathico-tonie	Hypo-sympathico-tonie	Hyper-para-sympathico-tonie
	Signes de paralysie dans le domaine du parasympathique	Signes de paralysie dans le domaine du sympathique	

Etudions maintenant ces divers syndromes.

CHAPITRE IV

LES SYNDROMES D'EXCITATION ÉLECTIVE

LE SYNDROME D'HYPERTONIE DU PARA-SYMPATHIQUE

Il se traduit par les symptômes cardinaux suivants : pouls ralenti ou lent, pupille contractée en myosis, yeux enfoncés et regard dur, pâleur des téguments, sueurs abondantes et faciles, tantôt par zones, en placards, tantôt diffuses ; augmentation de la sécrétion lacrymale, hypersécrétion, nasale, auriculaire et pharyngée, aboutissant à un véritable état de catarrhe, car à ces phénomènes s'ajoute l'hypersécrétion bronchique, l'hypersécrétion salivaire; le laryngospasme, le spasme des muscles bronchiques s'ajoutent également au syndrome qui, dans sa forme complète, se traduit en outre par de l'hypermotilité, de l'hypersécrétion gastro-intestinale, de l'irritabilité vésicale, enfin par un relâchement des sphincters.

En clinique, on est appelé à observer des états vagotoniques très différents et variant considérablement en intensité; les formes légères, constituent plutôt « *une constitution vagotonique* » ; les formes graves, une véritable maladie, qui se traduira par des troubles d'hyperacidité gastrique, d'hypertonie motrice, d'hypersécrétion, tous phénomènes qui seront révéles par des vomissements, des coliques douloureuses, des alternatives de diarrhée et de constipa-

tion ; à ces phénomènes s'ajoutent de la brady-arythmie cardiaque, de la dyspnée, des mictions fréquentes.

Sur un tel tempérament para-sympathico-tonique, l'action de certaines substances, est particulièrement néfaste, car le sujet est d'une sensibilité excessive à ces substances. La pilocarpine par exemple, substance vago-tropique, ou hyper-para-sympathico-tonique, est de nature à réveiller, à exagérer, un syndrome fruste, ou même à déclancher une véritable crise d'hyper-para-sympathico-tonie, chez un sujet présentant les éléments de la constitution vago-tonique. Sous l'action de cette substance, le syndrome, même fruste, va faire place au syndrome intense ; il y aura, une brady-cardie marquée, des crises sudorales, une salivation abondante, des nausées, des vomissements, des contractions intestinales avec coliques et diarrhée. En clinique donc, on pourra se servir des substances hyper-para-sympathico-toniques pour rendre évident un syndrome fruste, et la méthode pharmacologique est de celles qui pourraient être employées dans un but diagnostic. Mais d'autres méthodes s'offrent au clinicien ; par exemple, la recherche du réflexe oculo-cardiaque, sur lequel nous reviendrons, et qui, dans certaines conditions, témoigne de l'hypertonie du système vague organique. Le réflexe de Czermak est, de son côté, de nature à venir en aide au clinicien, j'y reviendrai. Il est important de savoir en outre, que le syndrome para-sympathico-tonique peut s'observer sous la forme de généralisation au système entier, ou de localisation à certaines de ses parties. Il peut y avoir notamment, un syndrome d'hyper-para-sympathico-tonie crânienne, le syndrome décrit précédemment moins les troubles urinaires et coliques, et un syndrome d'hypertonie pelvienne qui groupera, à côté des phénomènes pelviens précités, des troubles génitaux qui se traduiront chez l'homme par des érections fréquentes, des pertes séminales nocturnes, des troubles du coït avec éjaculation rapide ou prématurée ; chez la femme, les troubles

génitaux sont peu marqués (1), mais il y a lieu de souligner les modifications du système pileux ; système pileux pubien prenant le type masculin, c'est-à-dire remontant le long de la ligne blanche sous-ombilicale, système pileux du sein formant un anneau de poils, qui entoure le mamelon d'un sein petit par ailleurs.

LE SYNDROME D'HYPERTONIE DU SYMPATHIQUE

Il s'observe chez des sujets pétulants et irritables, et se traduit, par une saillie anormale des yeux, des pupilles dilatées (mydriase), un facies vivement coloré, une peau chaude, sèche, de la tachy-cardie ; la sécrétion lacrymale est diminuée, comme la sécrétion salivaire et la sécrétion muqueuse naso-bucco-pharyngée ; ces malades sont, en outre, des hypo-sécréteurs digestifs (1) ; leurs digestions sont retardées et lentes, leur motilité gastro-intestinale diminuée, tandis que les sphincters sont en contracture. Cette atonie musculaire digestive et cette contracture des sphincters, aboutissent à la constipation. D'une façon générale, il existe une vaso-constriction, mais on observe dans certaines régions, une vaso-dilatation compensatrice ; de sorte que la face est colorée, mais la tension artérielle est augmentée, comme la température. Enfin le taux des urines est diminué. Il n'est pas rare d'observer une chair de poule permanente. Il faut faire mention également des troubles endocriniens des hyper-sympathico-toniques ; chez ces sujets en effet, les sécrétions glandulaires adrénaliniques et thyroïdiennes se trouvent fréquemment augmentées et les hormones, déterminent à leur tour des phénomènes

(1) Hydrorrhée-leucorrhée, troubles menstruels.
(1) Au moins Hyposécrétion en principes chimiques actifs.

secondaires qui doivent entrer en ligne de compte. Enfin, de même que les hyper-para-sympathico-toniques sont d'une sensibilité excessive à l'action de certaines substances, de même, les hyper-sympathico-toniques réagissent fortement aux substances pharmacologiques sympathico-tropiques, et à l'adrénaline tout particulièrement, qui exagère chez eux tous les phénomènes d'hyper-tonie sympathique et met en lumière les phénomènes frustes.

Les deux syndromes d'hyper-tonie sympathique et d'hyper-tonie para-sympathique, ne sont pas toujours dissociés en clinique ; il existe en effet un syndrome total d'hyper-activation des deux systèmes, avec neutralisation des effets dans les territoires antagonistes, d'où aspect paradoxal du syndrome clinique ; c'est, en quelque sorte ce syndrome total, qu'Eppinger et Hess ont décrit sous le nom très général de *vago-tonie*. Ce terme nosologique ne semble donc pas devoir être maintenu, car, dans la vago-tonie, telle que la décrivent les auteurs viennois, il y a un complexe, fait non seulement de l'hyper-tonie du vague et des systèmes associés, mais également de l'hyper-tonie du système sympathique thoraco lombaire.

LE SYNDROME DE NEUROTONIE

Le vago-tonique, que nous appellerons le *neuro-tonique*, décrivant sous ce nom le syndrome envisagé par Eppinger et Hess, se présentera sous l'aspect suivant : il s'agit en général d'individus adolescents, ou d'âge moyen, qui viennent consulter comme malades « *ambulants* », soit pour des troubles digestifs, soit pour des troubles cardiaques, soit pour des phénomènes neurasthéniques ; dès l'abord on reconnaît qu'ils sont avant tout des « *invalides du système nerveux* ». Leurs mouvements sont hâtifs et précipités, la couleur de leur teint varie d'un instant à l'autre, et à l'occasion des plus minimes causes, ils passent

rapidement des couleurs vives à la pâleur, et cette modification de la coloration des téguments ne s'observe pas seulement au niveau de la face, mais encore au niveau du tronc et des membres supérieurs ; à l'occasion d'une question, d'une émotion, si minime soit-elle, la rougeur apparaît en placards sur la poitrine, revêtant l'aspect de ce qu'on appelle l'érythème pudique ; les mains sont congestionnées, nettement cyanotiques, elles pâlissent à la pression, sont froides et moites, la peau de la paume de la main est épaisse, bien qu'il ne s'agisse en général pas de manouvriers ; les crises sudorales sont soudaines, fréquentes et couvrent tout le corps, avec une prédominance marquée pour le dos, la tête, la face et les pieds ; lorsque l'on examine le malade, on constate fréquemment qu'un filet de sueur coule des aisselles le long du thorax ; la moindre émotion fait apparaître sur le front et le nez des gouttes de sueur. Souvent, le neuro-tonique a l'aspect d'un Basedowien, ses yeux sont saillants et ses paupières largement ouvertes découvreut un œil fixe, mais le signe de Moebius (Faiblesse des muscles de convergence oculaire), fait défaut ; le cou est élargi, mais ce n'est pas le fait d'une hypertrophie thyroïdienne, car le phénomène est lié a des adénopathies scrofuleuses qui remontent à l'enfance, la langue est épaisse et chargée, et le toucher buccal révèle l'existence d'une augmentation de volume des follicules lymphoïdes de la base. Tout l'appareil lymphoïde de l'anneau de Waldeyer est d'ailleurs hypertrophié, amygdales tonsillaires, luette, amygdales tubaires et pharyngée sont augmentées de volume rétrécissant l'orifice bucco-naso-pharyngé et coexistent avec une prédisposition aux angines ; ces angines répétées sont d'ailleurs des angines à maigre symptomatologie, plus des pharyngites chroniques avec présence de muco-pus sur le pharynx, que des angines aiguës ; fait à noter, l'anesthésie pharyngée, généralement attribuée à l'hystérie, est particulièrement fréquente chez ces sujets ; la peau présente des éléments

acnéiformes ; du côté du cœur, pulsations puissantes, cœur instable, avec succession brusque d'accélération et de ralentissement ; les causes minimes, la respiration surtout, provoquant la tachycardie ; les excès digestifs, un repas copieux déclenchent l'arythmie. Ces caractères essentiels des troubles des battements cardiaques, se retrouvent dans la respiration. Du côté digestif, le malade accuse dès les premières bouchées d'un repas, une sensation de plénitude gastrique, de tension, sans apaisement de la faim, et, l'appétit restant généralement bon, le sujet se plaint de brûlures gastriques, de crises diarrhéiques qui cèdent facilement à un régime approprié et sont remplacées par de la constipation ; l'examen du suc gastrique révèle cependant de l'hyper-acidité ; les urines sont peu abondantes et déposent, avec phosphates et carbonates en excès ; l'acidité urinaire est augmentée. Sexuellement parlant, les malades sont des hyper-excitables, avec érections soudaines, fréquentes et courtes, éjaculations prématurées et pollutions fréquentes ; en outre, la réflectivité est augmentée, le sphincter anal étant en état de contracture et il existe du dermographisme ; la radiographie révèle souvent l'existence d'une persistance thymique ; le sang enfin révèle de l'éosinophilie.

Dans l'ensemble donc, ces sujets se présentent en clinique comme des déséquilibrés de tous les appareils. Il est cependant aisé par la recherche des réactions réflexes, de décéler l'existence du syndrome de neurotonie. Le réflexe oculo cardiaque est positif, apparaissant non seulement à la pression des globes oculaires, mais à l'irritation du nez par l'ammoniaque ou la fumée de tabac. L'instillation dans l'œil, de certaines substances pharmacologiques, atropine, pilocarpine, provoque des réactions marquées ; l'atropine déclenchant une mydryase et des troubles de l'accommodation, la pilocarpine un spasme de l'accommodation et un sentiment d'inconfort ; l'injection hypodermique de pilocarpine ou d'adrénaline, provoquent des

troubles plus généraux, dans le premier cas, salivation abondante et sueurs profuses, dans le second, des troubles vaso-moteurs ; parfois même, la pilocarpine provoque une véritable crise neurotonique, se traduisant par :

1° Troubles gastriques	Hyper-acidité et ses signes, Pyloro-spasme, Cardio-spasme ;
2° Troubles cardiaques	Fausse angine de poitrine ;
3° Troubles respiratoires	Dyspnée, Attaques asthmatiformes ;
4° Troubles intestinaux	Diarrhée ;

enfin ;

5° Salivation et ptyalisme, lacrymation, sueurs, spermatorrhées, miction et défécation impérieuses.

CHAPITRE V

LES SYNDROMES CLINIQUES QUI PARTICIPENT DES PARA ET DES SYMPATHICOTONIES

Dans toutes les toxémies, quelle que soit leur nature, que ce soient des toxémies d'origine exogène ou endogène, ou que ce soient des toxémies susceptibles d'atteindre les systèmes nerveux de la vie végétative directement, ou par l'intermédiaire des glandes à sécrétion interne ; on peut observer des syndromes neurotoniques. Allons plus loin, disons même que la part :

État de malaise,
irritabilité,
troubles digestifs et cardiaques,
la dyspnée,
les sueurs,
les troubles de la thermogenèse,

commune aux syndromes toxiques et toxinémiques, relève de l'atteinte des systèmes végétatifs.

Nombreux sont donc en clinique, les états qui relèvent des syndromes signalés précédemment.

N'envisageant par exemple qu'une fonction physiologique, on peut dire que *le sommeil est une neuro-tonie* (1), du

(1) Schmidt disait : « La nuit est le temps des muscles lisses ».

genre des hyper-para-sympathico-tonies ; en effet, tandis que le système de la vie de relation se trouve inactif, comme inhibé, la vie organique, fort heureusement pour nous, poursuit son œuvre et se trouve même exacerbée dans le domaine du para-sympathique, diminuée au contraire dans le domaine du sympathique. Le sujet présente en effet les phénomènes suivants : myosis, ralentissement du pouls et de la respiration, avec inspiration plus longue, expiration plus courte ; tendance aux sueurs ; vaso-dilatations locales ; abaissement thermique ; tendance aux érections et aux pollutions ; coliques intestinales ; coliques utérines (1) ; attaques d'asthme. Enfin, souvenons-nous qu'au cours du sommeil les fonctions digestives s'effectuent plus régulièrement et plus rapidement.

De son côté, le *sommeil anesthésique*, procède des mêmes syndromes. Ce sommeil anesthésique, est en effet, une succession d'hyper-para-sympathico-tonie, d'hyper-sympathico-tonie, puis d'hypo-neuro-tonie terminale. Il y a là, des faits importants, quand à la genèse des accidents de l'anesthésie et une indication sur les mesures à employer pour prévenir ces accidents.

Enfin, l'émotion elle aussi, est une neuro-tonie. Chacun connaît les phénomènes neuro-organiques émotifs ; par exemple, les phénomènes des émotions légères et moyennes se traduisant par de la pâleur ou de la rougeur des téguments, de la sécheresse de la bouche ou au contraire une salivation excessive, des modifications de la fréquence du pouls et de la respiration ; un besoin impérieux d'aller à la selle ou d'uriner, avec des coliques, parfois de la diarrhée, presque toujours de la polyurie ; la chair de poule,

(1) Peut-être y a-t-il là, une explication de la plus grande fréquence du début nocturne du travail chez les parturientes, et également l'explication de la recrudescence nocturne des phénomènes douloureux chez les malades présentant une vagotonie secondaire à des troubles digestifs. Enfin, la pratique de la sieste se justifie ainsi physiologiquement.

les sueurs, les nausées, le hoquet, complètant ce tableau. Dans les phénomènes liés aux émotions fortes : la peur, la colère, la terreur ; on constate, une érection des poils et des cheveux, de la mydriase, le relâchement des sphincters, la sensation de froid, des troubles de la vue, parfois un vomissement.

Tous ces signes qui traduisent l'émotion, sont bien des phénomènes neuro-toniques ; parfois d'une neuro-tonie totale, plus souvent d'une neuro-tonie partielle, para- ou sympathico-tonique ; et l'on sait enfin, qu'à côté des émotions occasionnelles, survenant pour des motifs valables ou plausibles, chez des sujets réagissant normalement, il est des émotions à répétition, des émotions injustifiées, survenant sous les influences les plus minimes, chez des sujets réagissant d'une façon excessive.

L'émotion entre donc bien dans le cadre des neurotonies, puisqu'elle montre, en plus d'une symptomatologie essentiellement neuro-tonique, les formes habituelles de ces syndromes, forme occasionnelle, forme à répétition, et prédisposition émotive. La constitution émotive, de Dupré, semble bien devoir être classée comme une neurotonie.

Comme l'émotion, la commotion est capable de déclencher une neuro-tonie ; il m'a été donné d'observer chez des commotionnés de guerre, des syndromes neuro-toniques, syndromes passagers, syndromes persistants ; et, c'est peut-être là une indication intéressante, pour expliquer la genèse des états de shock, tout au moins dans la forme dite nerveuse de ces syndromes. Mais la cause du shock n'est pas unique, et s'il existe des shocks nerveux indéniables, il est de nombreux états dans lesquels le shock est consécutif à des broiements, à des contusions profondes, à des plaies infectées, à des hémorragies. Quoi qu'il en soit, en clinique chirurgicale *l'état de shock* traduit bien une atteinte élective du système de la vie végétative. Gross l'appelait, *dépression de la puissance*

vitale. L'intelligence est conservée, la réflectivité aussi ; par contre, les systèmes organiques sont troublés au plus haut point.

On observe :

1° *Hypotension-Hypothermie* évoluant parallèlement ;

2° *Tachycardie-Tachypnée* ; l'ensemble circulatoire traduisant une véritable *panne de la circulation sanguine,* avec *accumulation du sang dans le système capillaire*, est net. Dans ces conditions, les échanges se modifient, d'où troubles de la teneur du sang, en ses produits normaux ;

3° Conservation relative du système nerveux de la vie de relation ; l'hypoesthésie étant le signe le plus marquant d'entre ceux qui témoigne de l'atteinte de ce système. Ajoutons encore, qu'à côté de ces signes qui témoignent d'une hypo-sympathico-tonie, il en est qui plaident en faveur d'une hypo-para-sympathico-tonie. Il n'existe en tout cas pas d'hyper-para-sympathico-tonie ; l'absence de réflexe oculo-cardiaque est significative à ce sujet. Le professeur E. Quenu a eu le mérite de montrer la part qui revient à la toxémie dans les états de shock traumatique. Sans que l'on puisse préciser avec certitude, la nature des corps toxiques qui agissent sur les systèmes de la vie, pour provoquer leur inhibition, l'on peut dire que les recherches chimiques effectuées dans le sang et les urines, recherches qui ont été exposées à la Société de Biologie, témoignent d'une modification importante du métabolisme normal, qui est comme *dévié* et *suspendu.*

Ces recherches, qui tendent à faire du shock traumatique, une *toxémie traumatique,* que l'on oppose aux autres variétés de shock, doit, au contraire le relier à ces autres variétés. Il est en effet permis de supposer que le traumatisme nerveux émotionnel ou commotionnel, est capable de déterminer la production de produits toxiques, dont l'action élective sur les appareils nerveux de la vie, engendrerait l'état de *shock*, et il est évident que, les microbes par

leurs toxines, l'hémorragie par les modifications qu'elle fait subir aux tissus, déterminent la production de produits toxiques, capables à leur tour de provoquer l'état de shock. Il est donc possible de réunir les opinions les plus opposées sur la pathogénie du shock, et d'émettre l'hypothèse que, le shock (*syndrome dans lequel l'état du malade est en disproportion avec l'importance des lésions*), est dû à une intoxication des centres vitaux, par des produits d'origines très diverses (1).

En clinique médicale, les exemples sont nombreux :

d' { Hyper / Hypo } tonie organique.

La maladie de Basedow *ou syndrome de* Graves, nous en donne un exemple typique.

Il est des Basedowiens neuro-toniques, il en est à prédominance sympathico-tonique, d'autres à prédominance para-sympathico-tonique.

Les *gastro-entéro-névroses* de leur côté, donnent au clinicien le tableau très net de la modification du tonus d'un des deux systèmes de la vie organique. Il est ainsi, des gastro-entéro-névroses par :

{ Hyper / Hypo } para-sympathico-tonie

ce sont les plus fréquentes ; celles par hypertonie étant affirmées par l'existence d'un réflexe oculo-cardiaque positif. Il en est d'autres qui accompagnent les états :

d' { Hyper / Hypo } sympathico-tonie ;

enfin, il ne faut pas oublier que le *neuro-tonique*, réagissant

(1) Il serait même, dans cet ordre d'idées, possible de dire, qu'il existe des shocks « médicaux » ; et il faudrait, parmi ceux-ci, placer en première ligne, la forme toxique de la grippe, sous le nom de *shock-toxico-toxinémique grippal ;* et l'on pourrait peut-être penser que, l'Hypovagotonie du début de cette maladie, favorise l'apparition de foyers d'infection pulmonaire, tout comme une double vagotomie.

d'une façon particulière aux excitations de tous ordres, une lésion survenant chez un de ces sujets, entraînera, toutes choses égales d'ailleurs, une réaction beaucoup plus vive du système qui est en état d'hypertonie.

Il serait facile de multiplier les exemples, de montrer la part qui revient aux neuro-tonies dans un très grand nombre d'affections, depuis les *névroses,* migraine, neurasthénie, hystérie par exemple, jusqu'aux affections locales et même aux maladies générales; mais ce serait anticiper et empiéter sur un chapitre, Pathologie des systèmes, qui ne doit pas faire partie de cette étude, je me bornerai donc à énoncer les conclusions suivantes :

1° *Les états de neuro-tonie peuvent se présenter en clinique sous la forme de syndromes isolés, être au premier plan ;*

2° *Ils peuvent être décelés comme syndromes de second plan dans des affections locales ou générales ;*

3° *Lorsqu'il existe une neuro-tonie constitutionnelle, et le cas est fréquent, l'existence de cette neuro-tonie modifie toujours considérablement le tableau clinique d'une affection intercurrente à cet état.*

L'application de ces faits à la clinique, est je crois, gros de conséquences. Il ne faut pas oublier, en effet. qu'à côté des neuro-tonies permanentes, des neuro-tonies réveillées et exagérées par une lésion locale, sur un terrain neuro-tonique, il est des neuro-tonies passagères, des malaises, affections ambulantes, qui sont le *cri d'alarme d'un organisme lésé légèrement.* Il est ainsi des *neuro-tonies transitoires*, apparaissant à l'occasion de périodes d'infection intestinale, à la suite d'une intoxication aiguë ou chronique, et qui doivent retenir l'attention du clinicien ; car, l'attention attirée, il devra chercher la cause d'intoxication, qui est le déterminant de l'état neuro-tonique. Dans cet ordre d'idée, les para-sympathico-tonies sont particulièrement fréquentes, peut être parce que les affections digestives frustes se rencontrent très fréquemment dans l'espèce humaine.

CHAPITRE VI

RAPPORTS PATHOLOGIQUES DES SYSTÈMES ORGANIQUES ET ANIMAL

La séméiologie des troubles généraux de la vie organique, se borne-t-elle à l'étude des grands syndromes d'hypertonie, syndromes qui, somme toute, confirment pathologiquement, la dualité, l'antagonisme et l'électivité des systèmes. Non certes, une étude serait bien incomplète, qui n'envisagerait pas les rapports réciproques des états physio-pathologiques des deux systèmes, le système de la vie organique d'un côté, le système de la vie animale de l'autre.

Au cours de ma description, je me suis efforcé de montrer que, contrairement aux conceptions anatomo-physiologiques, en faveur au siècle de Bichat, la dualité tant pronée du système animal et du système végétatif, leur indépendance anatomo-physiologique, n'était qu'apparente, et qu'au contraire des doctrines de Bichat et de son école, les deux systèmes sont sans cesse intriqués.

L'étroite parenté morphologique et physiologique des deux systèmes, implique donc une étroite parenté pathologique.

Cette parenté pathologique des deux grands systèmes

nerveux qui régissent l'organisme humain, se manifeste en clinique, par de nombreuses modalités, la plus simple étant la coexistence, l'association de phénomènes viscéraux et de phénomènes animaux au cours des maladies, ou, mieux, le retentissement des troubles d'un système sur l'autre.

RETENTISSEMENT PÉRIPHÉRIQUE DES AFFECTIONS VISCÉRALES

Je me suis longuement étendu sur la nature de la sensibilité viscérale et sur les causes qui commandent l'excitation sensitive au niveau des systèmes nerveux organiques ; je n'y reviendrai pas, me contentant de rappeler que, selon toute vraisemblance, la sensibilité viscérale est élective à certains excitants, ceux-là mêmes qui agissent d'ordinaire au niveau du viscère ; l'exagération, dans les deux sens des phénomènes d'excitation normale étant de nature à provoquer la douleur ; de même qu'au niveau de la périphérie, c'est l'exagération des excitants habituels qui provoque la douleur.

Les exemples cliniques de ces faits sont nombreux ; je n'en veux qu'une preuve. Prenons l'intestin ; pour exciter les origines sensitives viscérales, nous pouvons disposer d'un côté, des agents physiques, de l'autre, des agents chimiques. Du côté des agents physiques, la section, la brûlure sont indolores, la distension par un liquide ou un gaz est douloureuse. Du côté des agents chimiques, l'excitation par un acide ou une base est douloureuse. La sensibilité intestinale est donc élective à ses réactifs ordinaires, et le résultat d'une excitation d'intensité supérieure à la normale. Il ne faut d'ailleurs pas perdre de vue, que la répétition de l'excitation, équivaut à une excitation forte en quantité ; c'est, pour donner un exemple concret, l'explication des douleurs gastriques des malades atteints d'hyperacidité, comme de ceux qui font largement usage de bicarbonate de soude.

On peut donc dire que, l'excitation viscérale normale par ses agents ordinaires, provoque le réflexe organique pur, moteur et sécrétoire, tandis que l'excitation extraordinaire, anormale (exagérée en quantité ou dans le temps), provoque l'apparition de phénomènes de réaction dans le domaine de la vie animale. *Il y a donc un seuil de l'excitation, au delà duquel la réaction sensitive déborde sur la vie animale* ; mais ce seuil n'existe que dans les limites du *stimulus adéquat.*

PASSAGE DE LA SENSIBILITÉ VISCÉRALE A LA SENSIBILITÉ GÉNÉRALE

Lorsque, le seuil franchi, l'excitation sensitive organique *déborde* sur la sensibilité générale, elle s'impose dans le domaine anatomique de celle-ci, et c'est ce qui explique les *névralgies réflexes aux viscéralgies.*

LES NÉVRALGIES RÉFLEXES AUX AFFECTIONS VISCÉRALES

C'est un fait connu de tout médecin que, les affections viscérales anatomiquement reconnues, s'accompagnent de phénomènes douloureux apparaissant dans le domaine des nerfs rachidiens.

Il est bien entendu qu'en décrivant ces douleurs irradiées, je n'ai nullement en vue :

1° Les douleurs qui peuvent résulter de la compression ou de l'inflammation d'un nerf qui, passant dans le voisinage, au contact du viscère lésé, se trouve englobé dans le processus pathologique viscéral ;

2° Les douleurs qui résultent de lésions surajoutées d'un tissu voisin, par exemple, les lésions du péritoine pariétal au cours d'une affection gastrique ou vésiculaire.

En étudiant les réflexes sensitifs viscérogéniques j'ai avant tout en vue les réflexes purs.

Chacun connaît la douleur en broche de l'ulcère gastrique ; chacun connaît les douleurs lombaires des affections utérines et péri-utérines ; chacun connaît la douleur de l'épaule dans les affections hépatiques, les douleurs scapulaires des affections bronchiques, et bien d'autres encore, notamment la céphalée occipitale des affections digestives. Toutes ces névralgies réflexes, même celles qui sont les plus paradoxales en apparence, sont aisées à comprendre, si l'on veut bien se souvenir que, la douleur périphérique apparaît toujours dans le domaine segmentaire métamérique correspondant au segment médullaire qui répond au viscère en cause, et que ce même segment est toujours déterminé par la correspondance embryologique primitive du viscère envisagé.

Ainsi, par exemple, l'angine de poitrine, les douleurs angineuses du pouls lent permanent et de la tachycardie paroxystique, s'accompagnent de douleurs épigastriques et précordiales, de douleurs intercostales, enfin de douleurs à la partie interne du membre supérieur gauche (domaine du brachial cutané interne et du cubital...).

Embryologiquement, nous savons que le cœur a une origine cervico-dorsale supérieure, et l'anatomie des fibres du sympathique thoraco-lombaire nous a montré que les fibres destinées au cœur, proviennent des segments médullaires compris entre le Ier et le Ve dorsal. Si l'on admet que les fibres sensitives suivent le même trajet que les fibres motrices, on comprendra aisément, après ce que j'ai dit, que la correspondance de la douleur observée en clinique cadre ainsi exactement avec la topographie anatomique des fibres organiques. Les nerfs des cinq premiers espaces intercostaux donnant la douleur précordiale et épigastrique (le Ve espace correspondant à l'épigastre) ; le Ier nerf dorsal, il donne le tronc primaire inférieur du

plexus brachial), donnant la douleur brachiale (face interne du bras).

Il serait facile de multiplier les exemples qui illustrent cette manière de voir ; la simple réflexion en révélera des quantités au clinicien. Ce serait donc prolonger inutilement la description que d'énumérer les cas dans lesquels ces ordres de faits sont mis en lumière.

Quel est le type de la douleur segmentaire réflexe à une lésion viscérale ? Il est variable suivant les caractères du processus qui est à son origine.

De façon constante, lorsque la douleur réflexe apparaît, elle revêt l'aspect d'une douleur névralgique spontanée, exagérée par toutes les causes de mobilisation du segment, mouvements respiratoires, efforts, pressions.

Lorsque l'excitation est intense, et par conséquent marquée la douleur réflexe, ou lorsque l'excitation persiste pendant un temps important ; à la douleur névralgique spontanée vient s'ajouter une hyper-sensibilité particulière des téguments. Cette *hyper-esthésie-cutanée* est souvent dans ce cas fort vive ; chacun connaît des exemples d'hyper-esthésie rendant insupportable pour le patient, non seulement l'examen médical, mais encore le poids ou le frôlement des couvertures ou du linge. Chacun a présent à l'esprit, une série de cas d'affections viscérales, appendicite, ulcus gastrique, lésions pulmonaires, au cours desquelles l'hyper-esthésie cutanée était un signe indéniable. En général d'ailleurs, l'hyper-sensibilité cutanée n'atteint pas un degré tel, qu'elle soit aussi vive que d'interdire tout contact des téguments. En général, l'hyper-esthésie cutanée est un phénomène décelable, soit par l'effleurage des téguments, soit par le pincement délicat entre pouce et index, soit par le frottement léger avec l'extrémité munie d'une boule d'une aiguille à réflexes, au niveau des téguments de la zone métamérique correspondante au segment viscéral.

En procédant de la sorte, on éveillerait ainsi une sen-

sation plus pénible que celle provoquée en d'autres zones cutanées par les mêmes manœuvres, et il est des cas, où l'hyper-esthésie cutanée est classiquement considérée comme de haute importance diagnostique.

Quelles sont les caractéristiques cliniques qui permettent de différencier une douleur *réflexe irradiée ?* HEAD a précisé les caractères comparatifs de la douleur réflexe irradiée, d'avec ceux de la douleur locale. Je me contente de reproduire dans ses grandes lignes la description de HEAD.

Caractères de la douleur réflexe irradiée	Caractère de la douleur locale
La douleur n'est pas seulement située en regard de l'organe en cause, mais siège également à distance dans le même segment métamérique.	La douleur est située seulement au niveau de l'organe.
La douleur s'accompagne d'hyper-esthésie cutanée qui est soulagée par la compression.	Pas d'hyper-esthésie cutanée ; la compression augmente la sensibilité profonde.
La réflectivité superficielle est augmentée dans la zone douloureuse.	La réflectivité n'est pas modifiée.
Fréquemment il y a coexistence des troubles d'une zone segmentaire du tronc, avec des phénomènes au niveau de la tête (céphalées, hyperesthésie cutanée).	Il n'y a pas coexistence de céphalées et d'hyper-esthésie du cuir chevelu avec la douleur locale.

En ce qui concerne la douleur réflexe irradiée, deux points demandent encore à être précisés, car ils ont leur

importance en clinique. HEAD montre en effet que, *lorsqu'un organe est lésé au point de provoquer l'apparition d'une douleur réflexe irradiée, n'importe quel autre organe qui reçoit son innervation sensitive du même segment métamérique, se trouve englobé dans le processus d'hyper-sensitivité.*

Par exemple, lorsque la base du poumon se trouve lésée, au point de déterminer une douleur réflexe, l'estomac, qui se trouve être compris dans le même segment, est dans un état de trouble sensitivo-moteur. C'est là, peut être, la cause des coelialgies des tuberculeux, comme de certains des troubles digestifs de ces malades. On pourrait rapprocher cette dyspepsie réflexe des tuberculeux, de la dyspepsie réflexe des mitraux. Enfin, il faut signaler la douleur testiculaire de la colique rénale lithiasique, rein et testicule dépendant du même segment. Donc, lorsqu'un segment est atteint dans son ensemble, l'altération sensitivo-motrice qui en résulte, porte à la fois sur le territoire métamérique périphérique et sur le territoire profond.

Le plus souvent d'ailleurs, la douleur réflexe est unilatérale, intéressant seulement le côté malade, mais, dans des cas où l'affection en cause est particulièrement intense et durable, *le réflexe irradié* s'étend :

1° A la zone métamérique périphérique homologue de l'autre côté du corps, le réflexe se « bilatéralise ». Par exemple : douleur bilatérale dans la lithiase rénale, même dans les cas de lésion unilatérale.

2e Aux zones métamériques voisines sus-jacentes et sous-jacentes.

Mais, lorsque la douleur réflexe irradiée se propage au côté opposé et aux segments voisins, la zone atteinte primitivement (celle correspondante à l'organe lésé), est la première envahie, la dernière abandonnée par les phénomènes, et, dans le cours de l'évolution, celle qui présente le maximum d'intensité dans les phénomènes.

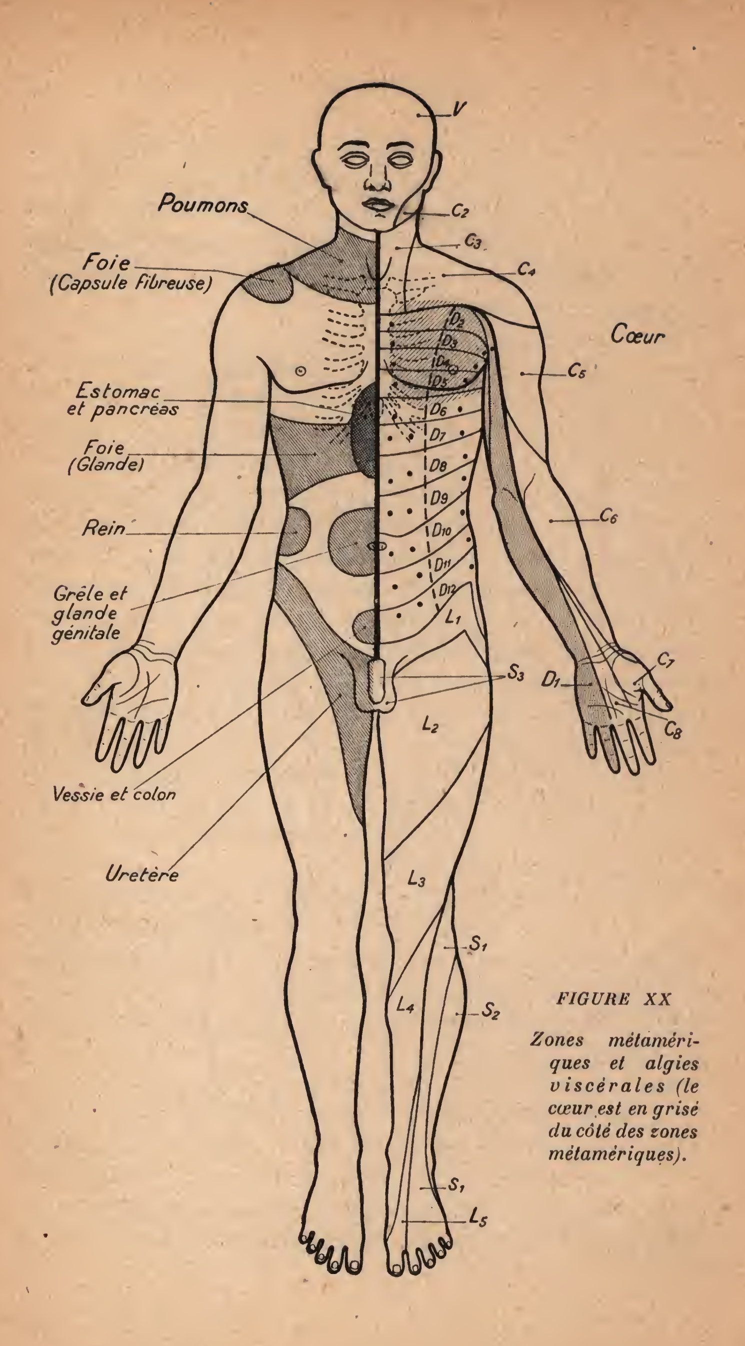


FIGURE XX

Zones métamériques et algies viscérales (le cœur est en grisé du côté des zones métamériques).

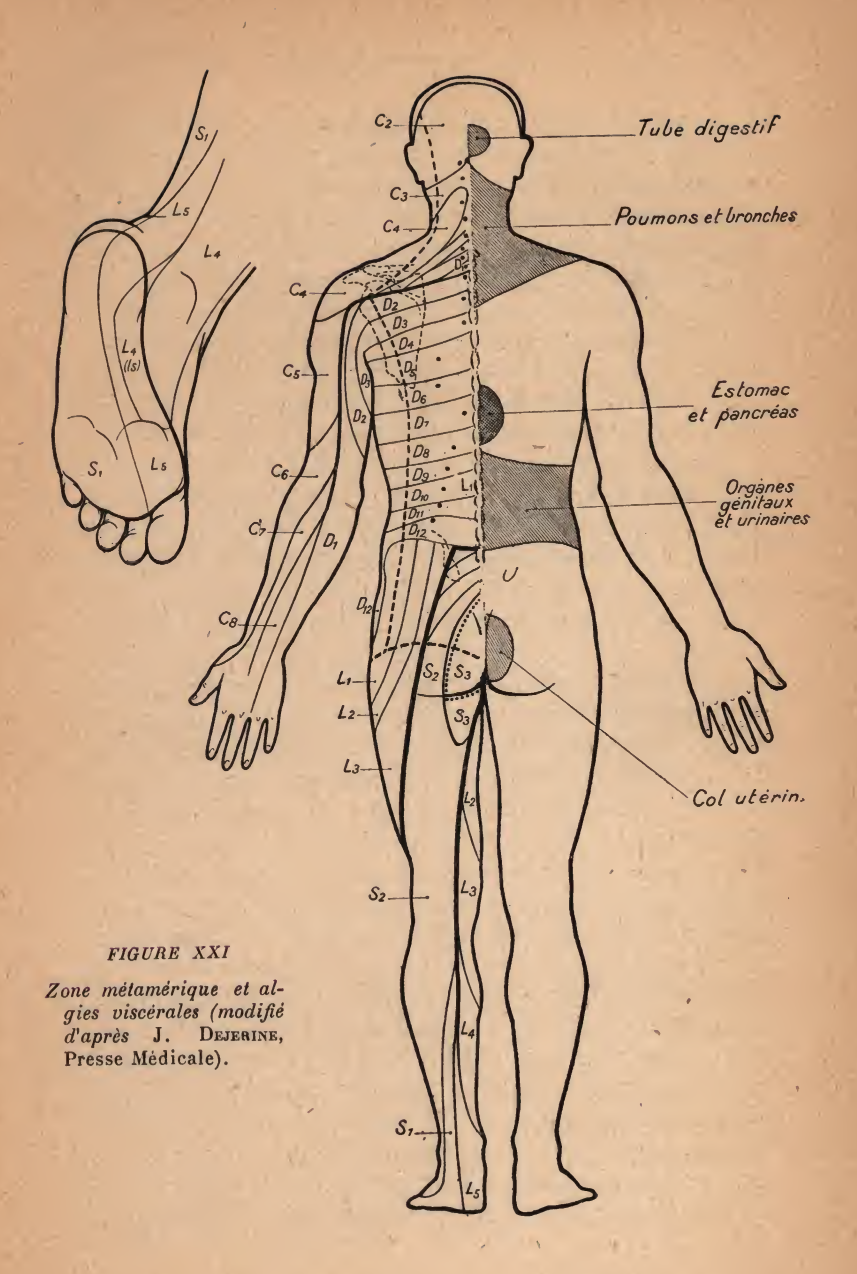


FIGURE XXI

Zone métamérique et algies viscérales (modifié d'après J. DEJERINE, Presse Médicale).

Jusqu'à présent je n'ai pas fait état, dans l'indication des réflexes sensitifs viscérogéniques, des différentes variétés de troubles sensitifs qui peuvent être observés en clinique. Nous avons vu, en étudiant la métamérisation de l'organisme, qu'un métamère groupe autour du neuro-rhizomère, quatre territoires différents : le myomère, le dermatomère, l'ostéomère et le viscéromère. Logiquement donc, les réflexes doivent apparaître dans les territoires périphériques dans le cas d'une irritation d'origine viscérale, et inversement, apparaître dans le segment viscéral dans certains types de lésions périphériques.

Dans le cas particulier qui nous occupe en ce moment, les troubles sensitifs réflexes aux affections viscérales, devront être cherchés dans les trois composants périphériques du métamère, dans le dermatomère (névralgie et hyper-esthésie cutanée), dans le myomère (douleurs musculaires et troubles de la sensation profonde), dans l'ostéomère.

Il faudrait maintenant donner une description détaillée des métamères et de leurs composants. Cela m'entraînerait trop loin ; je préfère donc condenser dans des schémas les faits essentiels de la métamérie sensitive du corps humain.

Nous venons de voir que l'excitation sensitive, née dans un élément anatomique dépendant du système de la vie organique, était susceptible de provoquer par « réflexe », l'apparition de douleurs dans le domaine de la sensibilité générale. La douleur réflexe n'est pas la seule manifestation de réponse par association, par englobement de la vie de relation, à l'irritation organique. L'autre élément primordial de la vie de relation, la motricité, est lui aussi intéressé d'une façon réflexe. Nous le savons tous, médecins, qui observons à chaque instant dans la pratique, les contractures musculaires réflexes aux affections viscérales, et nous nous en apercevons particulièrement, lorsque, recherchant l'hyper-esthésie cutanée réflexe, nous constatons en même temps l'hyper-réflectivité cutanée dans la

même zone. La contracture musculaire réflexe s'explique donc aisément. La sensibilité générale segmentaire atteinte, actionne les centres moteurs segmentaires correspondants, et augmente le tonus des muscles qui dépendent de ces centres, c'est-à-dire provoque la contracture; c'est pourquoi l'on observe, d'un côté la contracture musculaire réflexe à une lésion articulaire (coxalgie par exemple) ; et, de l'autre, la contracture musculaire pariétale réflexe à une lésion viscérale. Le mécanisme dans ces deux cas est le même, la différence du second cas (par rapport au premier) repose seulement dans l'extension de l'excitation sensitive organique à la sensibilité de relation, mécanisme sur lequel je me suis expliqué précédemment. En matière de conclusion, on pourra donc dire que la topographie de la contracture musculaire réflexe, est superposable à la névralgie réflexe.

La douleur et la contracture musculaire réflexe, ne sont pas les seuls modes de réaction de la périphérie aux excitations viscérales pathologiques ; au cours des affections viscérales, on observe en outre, des troubles trophiques, qui apparaissent comme la douleur, dans le domaine segmentaire métamérique correspondant morphologiquement à la zone viscérale.

LES TROUBLES TROPHIQUES RÉFLEXES

Plus encore que les troubles sensitifs, les troubles trophiques réflexes s'expliquent par l'anatomie du système nerveux organique. Rappelons-nous, en effet, l'anatomie du segment organique, et tout particulièrement, le fait que du noyau centro-organique médullaire, partent des fibres connectrices d'où naîtront dans le ganglion annexé au segment, d'un côté des fibres viscérales, de l'autre des fibres métamériques distribuées avec le nerf segmentaire.

A l'aide de ces notions, il est facile d'expliquer le mécanisme des troubles trophiques. Une excitation se produit-elle au niveau d'une terminaison viscérale sensitive ; dans l'arc réflexe moteur organique, c'est-à-dire, d'une part dans l'innervation viscérale correspondante, d'autre part dans l'innervation métamérique correspondante, vont apparaître des phénomènes moteurs réflexes : troubles sécrétoires, troubles vaso-moteurs notamment. Si l'excitation est de courte durée, une simple modification passagère de la nutrition cellulaire résultera du trouble sensitif ; mais si, au contraire, l'excitation se prolonge, persiste, comme c'est le cas dans les états pathologiques cliniques, la totalisation des modifications passagères de la nutrition cellulaire, déterminera l'apparition de modifications anatomiques perceptibles cliniquement ; c'est-à-dire de *troubles trophiques*. *Dans tout état pathologique viscéral durable ou prolongé* surviendront donc des phénomènes trophiques, d'une part dans le domaine viscéral segmentaire intéressé, d'autre part dans le domaine périphérique métamérique correspondant.

De toute évidence, le diagnostic de la lésion trophique viscérale sera presque impossible cliniquement ; on pourra tout au plus, reconnaître les troubles fonctionnels qui traduiront cette lésion, troubles qui se superposeront, se confondront avec la lésion primitive, la lésion causale. Mais, par contre, le diagnostic de la propagation trophique périphérique sera facilement décelable pour le clinicien ; il lui suffira de regarder, en sachant regarder, et c'est ainsi qu'il notera par exemple, l'atrophie musculaire réflexe, les troubles cutanés réflexes à des lésions tuberculeuses du poumon, l'atrophie musculaire réflexe aux lésions chroniques rénales, etc.

Pour chercher le siège des troubles trophiques réflexes aux affections viscérales, il suffira, comme il a été fait en ce qui concerne les troubles réflexes douloureux, de se reporter aux notions anatomo-physiologiques qui sont

chez l'adulte la conséquence des dispositions embryonnaires. La topographie des troubles trophiques sera donc calquée sur la topographie des troubles sensitifs ; mais faut-il appliquer cette notion de trophicité, uniquement aux phénomènes réflexes des excitations nées dans le domaine viscéral anatomique ? Non, certes ; il est de toute évidence que les mêmes phénomènes peuvent naître dans toutes les régions où existent des fibres nerveuses organiques, c'est-à-dire dans tout l'organisme, et c'est pourquoi, de même que l'on observe des troubles trophiques à des lésions rénales, pulmonaires, génitales, de même on observe des troubles réflexes à des lésions chroniques osseuses, articulaires, etc.

On n'aurait pas tout dit des phénomènes réflexes organiques, si l'on ne parlait pas de tous les phénomènes organiques réflexes susceptibles d'être observés, si, à côté des troubles trophiques réflexes, on n'envisageait pas, par exemple, les troubles vaso-moteurs, sudoripares, pilomoteurs et pigmentaires.

Etudier en détail ces phénomènes réflexes exposerait à des redites et à des longueurs, qui ne seraient pas justifiées par l'absolue nécessité du besoin de compréhension.

En matière de conclusion, et dans la limite ou les conditions pathologiques de l'excitation, n'aboutissent en définitive qu'à l'excitation d'un segment nerveux central, on peut dire que tous ces types de troubles, se manifesteront topographiquement dans les territoires métamériques cutanés ou dermatomères (1).

(1) On pourrait, en outre, supposer que des lésions périphériques, sont, dans les mêmes conditions, de nature à provoquer, *par réflexe*, des troubles viscéraux. Le Professeur PIERRE MARIE a, voici déjà longtemps, montré que dans le zona peuvent apparaître des troubles viscéraux ; c'est, au point de vue que j'indique, un fait de tout premier intérêt.

LES RÉFLEXES VISCÉROGÉNIQUES ÉTENDUS

Les troubles réflexes que nous avons étudiés précédemment n'étaient jamais que des troubles segmentaires, c'est qu'ils ne correspondaient qu'à des excitations moyennes (multiplication de l'intensité de l'excitation par sa durée) ; mais, si l'on envisage les excitations fortes, il est bien évident que le réflexe, loin de limiter sa manifestation au segment primitivement intéressé, va développer ces phénomènes dans des territoires qui dépendent d'autres segments. Tout ou partie des systèmes organiques et de relation, vont ainsi être englobé dans le processus sans qu'il soit possible d'estimer l'importance réciproque de :

1. L'intoxication élective directe des centres de ces systèmes, par les toxiques résultant de la lésion primitive ;

2. L'intoxication secondaire de ces mêmes centres, par les toxiques produits consécutivement aux modifications cellulaires résultant du trouble de fonctionnement du système primitivement touché.

Tout s'enchaîne en effet pour constituer le cercle vicieux parfait, et, en définitive, quelle que soit la cause primitive du phénomène observé, on peut dire en dernière analyse, que toutes les manifestations peuvent être rapportées à des modifications chimiques. Dans ces conditions, il est évidemment délicat de démêler dans les phénomènes réflexes généralisés, la part revenant exactement à l'intoxication élective concomitante de plusieurs centres ; la part revenant, d'un autre côté, à l'extension du processus pathologique d'un système à un autre par inter-connexions. Quoi qu'il en soit, le fait brutal, le fait clinique, est là, pour montrer, qu'au cours des affections localisées d'un système, apparaissent souvent dans les autres systèmes, des phénomènes de participation que l'on peut considérer comme des phénomènes réflexes d'extension.

Enumérer les exemples fournis par l'observation des malades, amènerait à refaire la description clinique des trois quarts des maladies internes. Ce serait montrer la fréquence de troubles vaso-moteurs, thermiques, sudoripares, au cours des syndromes cliniques ; ce serait indiquer les nombreuses modalités pathologiques où des troubles respiratoires ou cardiaques (non justifiés par des lésions anatomiques), accompagnent l'évolution clinique d'une maladie ; ce serait montrer la fréquence, l'intensité des troubles digestifs, ceux de la nutrition ; ce serait refaire la séméiologie des convulsions, des névralgies, et, il faut le dire aussi, des syndromes mentaux, car, nous le savons tous, si les atteintes du psychisme s'accompagnent de troubles organiques, inversement, des atteintes organiques sont souvent « *compliquées* » de *manifestations psychiques*. Ce serait donc, en somme, refaire la plus grande partie de la pathologie des affections internes, et ceci n'est pas possible ici-même. Mieux vaut donc insister sur les points séméiologiques qui résultent de ces notions générales. On recherchera donc avec profit ces phénomènes réflexes, lorsque l'on saura que, d'une manière très générale, on peut dire que :

1° Les réflexes dont le point de départ est dans le domaine sensitif du sympathique thoraco-lombaire, s'irradient à la segmentation animale périphérique et s'accompagnent dans ce domaine de modifications sensitivo-motrices et trophiques ;

2° Les réflexes dont le point de départ est dans le domaine sensitif du système para-sympathique (système crânio-pelvien), se propagent à d'autres neurones para-sympathiques, et se manifestent avant tout dans le domaine du système para-sympathique et du sympathique thoraco-lombaire :

3° Que les réflexes des deux types peuvent s'associer ;

4° Qu'enfin les réflexes organiques sont lents à se manifester, la transmission dans les systèmes involontaires

étant infiniment plus lente que dans les systèmes volontaires (1).

SÉMÉIOLOGIE DES SYSTÈMES NEURO-GLANDULAIRES

Dans quelles conditions, se trouvera-t-on, en clinique, appelé à penser à des troubles du système nerveux de la vie organique ? En d'autres termes, quels seront les éléments de la séméiologie de ces systèmes ? C'est ce qu'il faut maintenant préciser. Encore une fois, le moyen commode et concis des tableaux va me servir pour abréger une description qui risquerait d'être fort longue. Je groupe donc dans ces tableaux, en les classant par régions et par systèmes, les divers troubles et signes qui doivent faire penser au clinicien que les éléments nerveux de la vie organique se trouvent lésés.

A côté de ces signes « d'alarme » des atteintes du système nerveux organique, il y a lieu d'insister sur d'autres phénomènes qui, eux aussi, doivent orienter le clinicien dans la recherche des affections profondes organiques. Je veux parler des troubles métamériques. Il est certain, en effet, que, dans nombre de cas, les malades viennent consulter plus pour le trouble douloureux réflexe, que pour la lésion primitive elle-même. En sachant donc interpréter convenablement les signes constatés, on peut être conduit

(1) La défense vis-à-vis des agents extérieurs nécessitera dans les tissus de la vie animale un arc réflexe combiné rapide, car les agents extérieurs sont souvent dangereux ; mais, au contraire, les conditions physiologiques ne prévoient pas pour les viscères l'existence d'agents dangereux, d'où transmission lente. Pour les mêmes raisons, le réflexe animal passe souvent par le psychisme, tandis que le réflexe viscéral reste un réflexe court.

RÉGION	APPAREILS	ORGANES	SIGNES	SYNDROME	MÉTHODES D'EXPLOITATION
Systèmes généraux	CIRCULATOIRE	*Vaisseaux*	Modification de la tension		
			Anémie et hyperémie périphériques	Urticaire	
			Dermographisme		
		Sang	Eosino-philie et pénie	Etat thymico lymphatique	
			Lymphocytose		
	CUTANÉ	*Glandes sudoripares*	Hyper Hydrose Hypo Hydrose Brom Hydrose	Pigmentation	
		Poils	Troubles trophiques » moteurs		
	MÉTABOLISME	*Sucre, graisses*	Troubles	id.	
Tête	ŒIL	*Pupille*	Mydriase myosis	Inégalité	*Adrénaline*
		Accommodation	Spasme paralysie		*Atropine*
		Globe		Exo phtalmie Eno phtalmie	
	ANNEXES	*Paupières*	Ecartement Fermeture		*Cocaïne*
		Glandes	Epiphora Sécheresse		
	NEZ ET BOUCHE	*Glandes salivaires*	Salivation Sécheresse	Coryza vasomoteur	
		Glandes muqueuses	Hyper sécrétion Hypo sécrétion		

RÉGION	APPAREILS	ORGANES	SIGNES	SYNDROME	MÉTHODES D'EXPLORATION
Thoràx	RESPIRATOIRE	*Larynx*	Laryngisme	Crises laryngées	*Réflexe oculo cardiaque et oculo pulmonaire*
		Bronches	Hypersécrétion	Asthme	
	CIRCULATOIRE	*Cœur*	Tachy / Brady } cardie	Angine de poitrine	
			Arythmies		
	DIGESTIF	*Œsophage*	Œsophagisme		
Abdomen	DIGESTIF	*Estomac*	Cardio / Pyloro } spasme		
			Gastrospasme	Névroses gastriques	*Réflexe oculo cardiaque*
			Atonie gastrique	Syndrome de Reichmann	
			Gastrosuccorée		
			Hyperacidité, achylie	Crises gastriques	
		Intestin	Hypertonie sphinctérienne	Coliques, diarrhée, constipation	
			Hyper / Hypo } tonie		
	URINAIRE	*Reins*	Poly / Olig } urie	Colique rénale	
		Vessie	Pollakiurie	Rétention	
			Ténesme	Incontinence	
	GÉNITAL FEMME	*Utérus*	Hyper / A } tonie	Coliques utérines	
				Troubles menstruels	
		Vulve, vagin et annexes	Hydrorrhée		
			Vaginisme		
			Sécrétion + ou —		
	GÉNITAL HOMME		Troubles de : érection,		
			Éjaculation, coït		

assez souvent à dépister la lésion profonde causale, en partant des constatations périphériques.

Enfin, il est bon d'indiquer, que l'exploration du *réflexe oculo cardiaque*, est à même de donner des indications, sur la nature et le sens des processus pathologiques, qui se manifestent par une atteinte en plus ou en moins, des systèmes nerveux de la vie organique.

C'est ainsi que : chez le sujet normal, ce réflexe est faiblement positif ; qu'il est très marqué dans l'hyper-parasympathicotonie ; qu'il est inverse dans l'hypersympathicotonie ; enfin qu'il est aboli dans l'hyponeurotonie.

CONCLUSIONS

Le moment est venu maintenant de conclure.

En matière de conclusion je pourrais certes résumer les faits principaux de chacun des chapitres précédents, mais je me garderai bien de le faire, considérant comme oiseuse une répétition que rien ne justifierait.

Par contre, il ne me semble pas inutile d'indiquer les grandes lignes de la conception moderne des systèmes organiques, c'est-à-dire : l'extension considérable de ces systèmes, les réciprocités neuro-glandulaires qui sont la conséquence et la cause du fonctionnement organique ; le point de départ chimique de la vie organique, l'électivité chimique de réaction des systèmes organiques, électivité qui joue un rôle considérable physiologiquement et pathologiquement ; enfin la classification pharmacologique des systèmes et de leurs affections, comme l'inter-dépendance des systèmes, non seulement des systèmes organiques entre eux, mais encore des systèmes organiques et de relation.

En définitive, on peut donc dire :

1° Qu'il existe trois grands ordres physiologiques de vie :

Vie psychique ;

Vie de relation { *motricité générale,* *sensibilité générale ;*

Vie organique { *nutrition,* *reproduction ;*

2° Qu'anatomiquement, la vie organique et la vie de relation ont en commun l'axe cérébro-spinal et les centres qui en dérivent, et que ces deux vies axio-nerveuses sont contrôlées par la vie psychique dont le siège est dans le cerveau proprement dit.

3° Enfin, qu'au point de vue pathologique, ces trois ordres de vie sont interdépendants dans tous les processus un peu importants, et qu'en définitive, tout rentrant dans le chimisme tissulaire, rien ne peut justifier une séparation absolue des vies et des systèmes qui les régissent. Rien non plus, ne peut établir une barrière absolument complète entre les processus pathologiques ; et, quelle que soit l'atteinte primitive, lorsqu'elle persiste, un système déborde toujours sur l'autre ; donc, de même qu'en clinique, les atteintes de la vie de relation retentissent sur la vie organique, et sur le psychisme, de même les syndromes à point de départ organique sont capables, en se généralisant, de retentir sur la vie de relation (sensibilité et motricité), et sur la vie psychique.

Telles sont donc les grandes conclusions, les conclusions d'ordre général, que l'on peut tirer des pages qui précèdent ; mais il est d'autres conclusions d'ordre plus pratique ; des conclusions d'applications cliniques, dirais-je, et qu'il faut envisager maintenant.

Les Américains disent : *Il y a un malade qui a la maladie, aussi bien qu'une maladie qui possède le malade* (1). Cela implique qu'en clinique il faut faire le départ et séparer nettement la maladie en général, du malade en particulier, cela veut dire qu'il est en médecine deux choses différentes : la pathologie (la théorie), et la clinique (l'application) : que, dans un cadre commun (la description pathologique), évoluent en clinique, des malades qui interprètent, chacun à leur façon, la maladie ; cela veut

(1) « There is a patient who has the disease, as well as a disease which has the patient » (Pottenger, 1919).

dire enfin que deux problèmes se posent au médecin : la recherche de la maladie dans son ensemble, de la cause générale ; la recherche de la lésion d'un malade en particulier.

A la première partie du problème répondent surtout des solutions de laboratoire, à la seconde, seuls peuvent répondre les résultats fournis par un « bon » examen du malade.

Ce n'est pas tout, en effet, de reconnaître ou d'éliminer sur la foi de réactions générales, les grands processus pathologiques, la syphilis ou la tuberculose, par exemple. Il faut avant tout reconnaître le point de départ des troubles dont se plaint le malade.

Or, en ce qui concerne les maladies internes, les grandes méthodes cliniques d'examen, les fils d'Ariane qui sont de nature à conduire le clinicien, sont peu nombreux, certains peu solides, et c'est souvent l'empirisme qui triomphe. Ne peut-on essayer d'obtenir ce fil conducteur par une sage interprétation de la physiologie des systèmes nerveux organiques ? Il semble bien que oui, et la physiologie normale, comme la « pathologie fonctionnelle » des systèmes de la vie végétative, semblent de nature à faciliter considérablement la solution des problèmes cliniques. Elle peut, en effet, relier entre elles les lésions locales que l'empirisme clinique nous révèle, elle peut nous permettre d'induire l'existence de lésions primitives méconnues à l'examen, de par la constatation de manifestations secondaires. Comme le dit Pasteur : « Sans la théorie, la pratique n'est qu'une routine née de l'habitude. La théorie seule peut engendrer et développer l'esprit d'invention ». La théorie est donc de nature à conduire le chercheur, comme elle guidera le praticien.

Dans l'avenir, les grandes découvertes naîtront certainement de l'étude scientifique des grands processus généraux, mais, de plus en plus, le bon clinicien sera celui qui substituera à l'empirisme, la connaissance du méca-

nisme général de la vie humaine. En ce qui concerne la vie de nos organes, il est logique de faire appel à l'étude de leur mécanisme régulateur pour réaliser la théorie clinique ; il est surtout nécessaire de faire appel à cette étude pour réaliser la thérapeutique clinique.

BIBLIOGRAPHIE

EMBRYOLOGIE

KEIBEL et MALL, *Human embryology ;* PRENTISS et AREY, *ext book of embryology ;* NEUMAYER et POLL *in* O. HERTWIG, *landbuch der vergleichenden und experimentellen entwickel-ngslehre der Wirbeltiere.*

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DES YSTÈMES NERVEUX DE LA VIE ORGANIQUE

Cl. BERNARD, *œuvres ;* GASKELL (W. H.), *Involuntary nervous ystem ;* LANGLEY, *in* SCHAFER *text book* et *in* article des *Ergeb-isse der Physiologie* ; BAYLISS, *Principles of general physio-gy ;* STARLING, *Human physiology ;* HIGIER, *Végétative neu-ology ;* MORAT *in* MORAT-DOYON, *Traité de Physiologie* ; RAMON . CAJAL, *Histologie du système nerveux.*

NATOMIE ET PHYSIOLOGIE DES GLANDES ENDOCRINES

LUCIEN et PARISOT, *Glandes surrénales et organes chromaffi-es ;* TERROINE, *La Sécrétion pancréatique ;* SCHAFER, *An intro-uction to endocrinology ;* BIEDL, *Innere sekretion.*

PHARMACOLOGIE

Traités de POUCHET, SOLLMANN, MEYER et GOTTLIEB, DIXON ; LAUDER-BRUNTON, *Action des médicaments*.

SÉMIOLOGIE ET PATHOLOGIE GÉNÉRALE

EPPINGER et HESS, *Vagotonia* ; GRASSET, *Physiopathologie clinique, et, centres nerveux ;* AXENFELD et HUCHARD, *Traité des névroses* ; P. MARIE, *Pratique Neurologique ;* J. DÉJERINE, *Sémiologie du système nerveux ;* HEAD, *in Dictionnaire* de QUAIN ; POTTENGER, *Symptoms of visceral diseases ;* PURVES, STEWART, *Diagnostic of the diseases of the nervous system* BARKER, *Monographic medicine*.

LAVAL. — IMPRIMERIE L. BARNÉOUD ET Cie.

